

UG

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T 1834—2021

城市道路工程施工技术规程

The technical specification for construction
of urban road engineering

2021—04—01 发布

2021—07—01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

城市道路工程施工技术规程

The technical specification for construction
of urban road engineering

编 号：DB11/T 1834-2021

主编部门：北京市政建设集团有限责任公司

北京市市政一建设工程有限责任公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2021 年 07 月 01 日

2021 北京

前 言

根据原北京市质量技术监督局《2018 年北京市地方标准制修订项目计划》（京质监发〔2018〕20 号）的要求，编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 施工测量；5 路基；6 道路基层；7 水泥混凝土面层；8 沥青面层；9 附属设施；10 人行地道；11 季节性施工。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，由北京市政建设集团有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京市政建设集团有限责任公司（地址：北京市海淀区昌运宫 17 号市政大厦；邮政编码：100089）。

本规程主编单位：北京市政建设集团有限责任公司

北京市市政一建设工程有限责任公司

本规程参编单位：北京市建设工程安全质量监督总站

北京市公联公路联络线有限责任公司

中铁六局集团有限公司

中国建筑一局（集团）有限公司

中铁十六局集团有限公司

北京高新市政工程科技有限公司

北京建业通工程检测技术有限公司

北京市市政三建设工程有限责任公司

北京市市政二建设工程有限责任公司

北京市政路桥管理养护集团有限公司

北京住总集团有限责任公司

中国新兴建设开发有限责任公司

中建一局集团建设发展有限公司

本规程主要起草人：孔 恒 张维民 汪 波 岳爱敏

刘海争 张丽丽 李永生 马 栋

王 彤 马少军 乔国刚 王 渭

武子荐 吴园园 陈 钧 汤 明

高明生 谢伟东 陈永华 刘 明

王金川 王贵春 文 江 肖宗莉

葛青立 田子剑 彭 仁 刘明华

徐书武 付晓健 程 飞 李 扬
韩春梅 王武现 刘会丰 林雪冰
张 珣 李海峰 王亚杰 张迎伟
本规程主要审查人：张 汎 丁建平 赵 斌 焦永达
卢九章 陈英盈 卜志强

目 次

| | | |
|-----|--------------|----|
| 1 | 总则 | 1 |
| 2 | 术语 | 2 |
| 3 | 基本规定 | 3 |
| 4 | 施工测量 | 4 |
| 4.1 | 一般规定 | 4 |
| 4.2 | 平面控制测量 | 4 |
| 4.3 | 高程控制测量 | 8 |
| 4.4 | 卫星定位测量 | 9 |
| 4.5 | 施工测量 | 10 |
| 5 | 路基 | 12 |
| 5.1 | 一般规定 | 12 |
| 5.2 | 排水 | 12 |
| 5.3 | 挖方 | 12 |
| 5.4 | 填方 | 13 |
| 5.5 | 路基处理 | 15 |
| 5.6 | 质量要求 | 17 |
| 6 | 道路基层 | 20 |
| 6.1 | 一般规定 | 20 |
| 6.2 | 石灰粉煤灰稳定砂砾基层 | 20 |
| 6.3 | 水泥稳定集料基层 | 21 |
| 6.4 | 级配砂砾及级配砾石基层 | 23 |
| 6.5 | 级配碎石及级配碎砾石基层 | 24 |
| 7 | 水泥混凝土面层 | 26 |
| 7.1 | 一般规定 | 26 |
| 7.2 | 模板加工与安装 | 26 |
| 7.3 | 纵缝与横缝 | 27 |
| 7.4 | 钢筋加工与安装 | 31 |
| 7.5 | 摊铺与养护 | 32 |
| 7.6 | 抗滑构造施工 | 41 |
| 7.7 | 质量要求 | 41 |
| 8 | 沥青面层 | 44 |
| 8.1 | 一般规定 | 44 |

| | | |
|-----------|--------------------|-----------|
| 8.2 | 热拌沥青混合料面层 | 44 |
| 8.3 | 温拌沥青混合料面层 | 50 |
| 8.4 | 再生沥青混合料面层 | 51 |
| 8.5 | 透层、粘层及封层 | 52 |
| 9 | 附属设施 | 55 |
| 9.1 | 一般规定 | 55 |
| 9.2 | 路缘石 | 55 |
| 9.3 | 雨水支管与雨水口 | 56 |
| 9.4 | 排水沟或截水沟 | 57 |
| 9.5 | 护坡 | 58 |
| 9.6 | 隔离墩 | 58 |
| 9.7 | 隔离栅 | 58 |
| 9.8 | 护栏 | 58 |
| 9.9 | 声屏障 | 59 |
| 9.10 | 防眩板 | 59 |
| 9.11 | 检查井 | 59 |
| 9.12 | 人行步道铺装 | 60 |
| 9.13 | 广场及停车场铺装 | 62 |
| 9.14 | 挡土墙 | 63 |
| 9.15 | 照明工程预埋 | 64 |
| 9.16 | 质量要求 | 66 |
| 10 | 人行地道 | 82 |
| 10.1 | 一般规定 | 82 |
| 10.2 | 现浇钢筋混凝土人行地道 | 82 |
| 10.3 | 预制安装钢筋混凝土结构人行地道 | 83 |
| 10.4 | 砌筑墙体、钢筋混凝土顶板结构人行地道 | 83 |
| 10.5 | 质量要求 | 84 |
| 11 | 季节性施工 | 88 |
| 11.1 | 一般规定 | 88 |
| 11.2 | 雨期施工 | 88 |
| 11.3 | 冬期施工 | 89 |
| 11.4 | 高温天气施工 | 90 |

| | |
|--------------|----|
| 本规程用词说明..... | 91 |
| 引用标准名录..... | 92 |
| 条文说明..... | 93 |

Contents

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | General provision..... | 1 |
| 2 | Terminology | 2 |
| 3 | Basic Provisions..... | 3 |
| 4 | Construction measurement..... | 4 |
| 4.1 | General provisions..... | 4 |
| 4.2 | Plane control measurement | 4 |
| 4.3 | Elevation Control Survey..... | 8 |
| 4.4 | Satellite positioning measurement | 9 |
| 4.5 | Construction measurement..... | 10 |
| 5 | Subgrade | 12 |
| 5.1 | General provisions | 12 |
| 5.2 | Drainage..... | 12 |
| 5.3 | Excavation..... | 12 |
| 5.4 | Fill | 13 |
| 5.5 | Subgrade treatment | 15 |
| 5.6 | Quality requirement | 17 |
| 6 | Road base course..... | 20 |
| 6.1 | General provisions | 20 |
| 6.2 | Lime fly ash stabilizes gravel base | 20 |
| 6.3 | Cement stabilized aggregate base | 21 |
| 6.4 | Graded gravel and graded gravel base | 23 |
| 6.5 | Graded crushed stone and graded crushed gravel base | 24 |
| 7 | Cement concrete surface layer | 26 |
| 7.1 | General provisions | 26 |
| 7.2 | Template processing and installation | 26 |
| 7.3 | Longitudinal and transverse seams | 27 |
| 7.4 | Processing and installation of reinforcement bars | 31 |
| 7.5 | Paving and health care | 32 |
| 7.6 | Construction of anti-sliding structure | 41 |
| 7.7 | Quality requirement | 41 |
| 8 | bituminous surface course..... | 44 |
| 8.1 | General provisions | 44 |

| | | |
|------|---|----|
| 8.2 | Hot mix asphalt concrete pavement | 44 |
| 8.3 | Warm mix asphalt concrete pavement | 50 |
| 8.4 | Recycled asphalt mixture pavement | 51 |
| 8.5 | Penetration layer, adhesive layer and sealing layer | 52 |
| 9 | Affiliated facilities..... | 55 |
| 9.1 | General provisions | 55 |
| 9.2 | Curb..... | 55 |
| 9.3 | The rain branch pipe and rain gully | 56 |
| 9.4 | The drain or drainage ditches | 57 |
| 9.5 | Slope protection | 58 |
| 9.6 | Isolation pier | 58 |
| 9.7 | Isolation gate | 58 |
| 9.8 | Guardrail | 58 |
| 9.9 | Sound barrier | 59 |
| 9.10 | Glare shield | 59 |
| 9.11 | Check well | 59 |
| 9.12 | Pavement installation and Plaza Pavement | 60 |
| 9.13 | Pedestrian underpass | 62 |
| 9.14 | Retaining wall | 63 |
| 9.15 | Lighting project embedded | 64 |
| 9.16 | Quality requirement | 66 |
| 10 | Sidewalk | 82 |
| 10.1 | General provisions | 82 |
| 10.2 | Cast-in-place reinforced concrete pedestrian underpass | 82 |
| 10.3 | Precast installation of reinforced concrete structure pedestrian tunnel | 83 |
| 10.4 | Masonry wall, reinforced concrete roof structure sidewalk | 83 |
| 10.5 | Quality requirement | 84 |
| 11 | Seasonal construction..... | 88 |
| 11.1 | General provisions | 88 |
| 11.2 | Construction in the rainy season | 88 |
| 11.3 | Winter construction | 89 |
| 11.4 | Hot weather construction | 90 |

| | |
|--|----|
| Explanation of Wording in this Standard..... | 91 |
| List of Quoted Standard..... | 92 |
| Addition: Explanation of provisions..... | 93 |

1 总 则

- 1.0.1 为规范北京市城市道路工程施工，做到技术先进，经济合理，安全可靠，绿色施工，确保质量，制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内新建、改建、扩建的城市道路工程施工。
- 1.0.3 城市道路施工技术除应符合本规程外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 沥青面层 bituminous surface course

用沥青作结合料铺筑道路面层的统称。

2.0.2 沥青混合料面层 bituminous mixed surface course

用沥青结合料与不同矿料拌制的沥青混合料铺筑面层的总称。

2.0.3 温拌沥青混合料 warm mix asphalt

在基本不改变沥青混合料配合比和施工工艺的前提下，通过技术手段，使沥青混合料的拌和温度相应降低，性能不低于热拌沥青混合料的新型沥青混合料。

2.0.4 再生沥青混合料 reclaimed asphalt mixture

含有回收沥青路面材料的沥青混合料

2.0.5 路缘石 curbs

铺设在路面边缘或标定路面界限的边界标石。

2.0.6 隔离墩 barrier

一种连续或间断设置的用于分隔道路交通的硬质设施。

2.0.7 隔离栅 isolation gate

一种连续设置的用于分隔道路交通的栅状设施。

2.0.8 护栏 guard rail

沿路基边缘、中央分隔带以及车道分界线设置的栏杆，用以警戒和防止车辆驶出道路、侵入相邻或对向车道。

2.0.9 声屏障 noise barrier

一种立于道路一侧，用于降低道路交通噪声对道路周围区域声环境影响的构筑物。

2.0.10 防眩板 anti glare board

为解决对向车灯眩光，安装在道路中央分隔带上的一种交通安全设施。

2.0.11 人行地道 pedestrian underpass

专供行人横穿道路用的地下通道。

2.0.12 透水混凝土 pervious concrete

由粗骨料及其表面均匀包裹的胶结料，相互粘结，并经水硬化后形成的具有连续空隙结构的混凝土。

2.0.13 建筑废弃物 construction waste

在新建、改建、扩建和拆除各类建（构）筑物、管网以及装修房屋等施工活动中产生的渣土、废弃砖瓦、混凝土块等。

3 基本规定

- 3.0.1 开工前，应组织施工技术管理人员现场调查，掌握现场情况，做好施工准备。
- 3.0.2 应向施工单位移交现场测量控制桩、水准点，并形成文件。施工单位应根据实际情况，制定施工测量方案，建立测量控制网。
- 3.0.3 施工单位应根据工程资料，组织施工技术人员进行现场调查；应熟悉现场地形、地貌等环境条件；应掌握水、电、劳动力、设备等资源供应条件；应核对施工范围，核实施工影响范围内的水文、地质、管线、建（构）筑物、河湖、绿化、杆线、文物古迹等情况，应采取必要的保护措施。
- 3.0.4 施工单位应组织施工技术人员对施工图进行审查。
- 3.0.5 施工单位应编制施工组织设计。内容应包括：施工部署、施工方案、施工计划、保证质量和安全的保障体系与技术措施、专项施工设计及环境保护、交通疏导等。
- 3.0.6 应做好计量器具或监视测量设备的检定工作与有关原材料、半成品、成品、构配件的检验。
- 3.0.7 与道路同期施工，敷设于城市道路下的新管线等构筑物，应按先深后浅的原则与道路配合施工。施工中应保护好既有及新建地上杆线、地下管线等建（构）筑物。
- 3.0.8 原材料、半成品、成品、构配件的技术质量指标、使用条件和试验方法，应符合本规程规定。本规程未作规定时，应按国家现行有关标准、规范执行。
- 3.0.9 路面结构层施工前应修筑试验段，确定松铺厚度、压实机械组合、压实遍数等施工参数。

4 施工测量

4.1 一般规定

4.1.1 施工测量准备工作应符合下列规定:

1 根据平面、高程控制桩及控制点资料,进行现场踏勘,并办理桩点交接手续。交桩由建设单位组织设计单位会同勘测单位,向施工单位交桩;

2 结合施工组织设计、施工方案编制工程测量方案;

3 对使用的仪器设备、工具,应检定合格且在规定的(检定或校准)有效期内,在使用前完成检查、校正。

4.1.2 施工单位应对给定的平面、高程控制点进行复测验线,并应符合下列规定:

1 施工单位应对接到的工程测量控制资料,做内业资料计算复核;

2 施工单位发现平面、高程控制点有疑问时,应向交桩单位查询,并取得准确结果;

3 施工单位应在开工前提交工程验线及施工加密导线的书面报告获取成果确认。

4.1.3 施工单位提前做好工程施工过程中所需的平面、高程的内业资料。

4.1.4 测量工作中,应同步填写施工测量记录。

4.2 平面控制测量

4.2.1 平面控制测量应符合下列规定:

1 平面控制网的布设,应因地制宜,确保精度,满足施工的实际需要;

2 国家技术标准规定的各种精度的三角点,二级(含二级)以上的导线点及相应精度的卫星定位点,根据施工需要,均宜作为城市道路工程的首级控制,可使用一点方向建立独立控制网;

3 城市道路工程平面控制网的建立可采用三角测量、导线测量、三边测量和边角测量等方法;

4 应做好道路工程与桥梁工程控制网的衔接。

4.2.2 三角测量应符合下列规定:

1 三角测量的主要技术指标,应符合表4.2.2的规定;

表 4.2.2 三角测量的主要技术要求

| 控制等级 | 平均边长(m) | 测角中误差(″) | 起始边边长相对中误差 | 最弱边边长相对中误差 | 测回数 | | 三角形最大闭合差(″) |
|-------|---------|----------|----------------|----------------|-------|-------|-------------|
| | | | | | 2″级仪器 | 6″级仪器 | |
| 一级小三角 | 1000 | 5 | $\leq 1/40000$ | $\leq 1/20000$ | 2 | 4 | 15 |
| 二级小三角 | 500 | 10 | $\leq 1/20000$ | $\leq 1/10000$ | 1 | 2 | 30 |

注:中误差、闭合差均为正值。

4.2.3 三角测量的网(锁)布设应符合下列规定:

- 1 首级控制网, 宜布设成近似等边三角形的网(锁), 且其三角形的内角最大不应大于 100° , 最小不应小于 30° ;
- 2 控制网的加密方法及一、二级小三角的布设, 应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026的规定。

4.2.4 导线测量应符合下列规定:

- 1 导线测量的主要技术指标, 应符合表4.2.4 的规定;

表 4.2.4 导线测量的主要技术要求

| 等级 | 导线长度(km) | 平均边长(km) | 测角中误差(") | 测距中误差(mm) | 测距相对中误差 | 测回数 | | | 方位角闭合差(") | 相对闭合差 |
|----|----------|----------|----------|-----------|----------------|-----|-----|-----|--------------|----------------|
| | | | | | | DJ1 | DJ2 | DJ6 | | |
| 一级 | 4 | 0.5 | 5 | 15 | $\leq 1/30000$ | / | 2 | 4 | $10\sqrt{n}$ | $\leq 1/15000$ |
| 二级 | 2.4 | 0.25 | 8 | 15 | $\leq 1/14000$ | / | 1 | 3 | $16\sqrt{n}$ | $\leq 1/10000$ |

注: 表中n为测站数。

2 当导线平均边长较短时, 应控制导线的边数, 但不得超过表4.2.4中相应等级导线平均长度和平均边长算得的边数; 当导线长度小于表4.2.4中规定的长度的1/3时, 导线全长的绝对闭合差不应大于13cm;

3 导线宜布设成直伸形状。相邻边长不宜相差过大。当附和导线长度超过规定时, 应布设成结点网形。结点与结点、结点与高级点之间的导线长度, 不应大于表4.2.4中规定长度的0.7倍。

4.2.5 三边测量应符合下列规定:

- 1 各等级三边网的起始边至最远边之间的三角形不宜多于10个, 三边测量的主要技术指标, 应符合表4.2.5 的规定;

表 4.2.5 三边测量的主要技术要求

| 控制等级 | 平均边长(km) | 测距中误差(mm) | 测距相对中误差 |
|-------|----------|-----------|------------------|
| 一级小三边 | 1 | 25 | $\leq 1 / 40000$ |
| 二级小三边 | 0.5 | 25 | $\leq 1 / 20000$ |

2 各等级三边网的边长宜近似相等, 其组成的各内角宜为 $30^{\circ} \sim 100^{\circ}$ 。当受条件限制时, 个别角可适当放宽, 但不应小于 25° , 图形欠佳时, 应加测对角线边;

3 以测边方法进行交汇插点时, 至少应有一个多余观测, 根据多余观测与必要观测的结果计算的纵、横坐标差值, 不应大于3.5cm。

4.2.6 水平角观测应符合下列规定:

- 1 水平角量测的技术要求和精度, 应符合控制测量水平角观测的有关规定;
- 2 水平角观测所用的光学经纬仪、电子经纬仪和全站仪, 在使用前, 应经校验合格;
- 3 水平角观测采用方向观测法。当方向数不多于 3 个时, 可不归零方向。观测法的技术指标应符合表4.2.6的规定:

表 4.2.6 方向观测法的技术要求

| 控制等级 | 仪器类型 | 测回数 | 光学测微器两次重合读数差 (") | 半测回 归零差 (") | 一测回 2C 互差 (") | 同一方向 各测回互差 (") |
|------|-------|-----|---------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| 一级 | 2"级仪器 | 2 | 3 | ±12 | ±18 | ±12 |
| | 6"级仪器 | 4 | / | ±18 | / | ±24 |
| 二级 | 2"级仪器 | 1 | 3 | ±12 | ±18 | / |
| | 6"级仪器 | 2 | / | ±18 | / | ±24 |

4.2.7 水平观测结束后，应计算三角形闭合差或导线闭合差，并按公式（4.2.7-1）和（4.2.7-2）计算测角中误差：

1 三角网的测角中误差： (4.2.7-1)

$$m_s = \sqrt{(ww)/3n}$$

式中 m_s ：测角中的误差(")；

w：三角形闭合差(")；

n：三角形的个数；

2 导线（网）测角中误差： (4.2.7-2)

$$m_s = \sqrt{(f_B f_B / n) / n}$$

式中 m_s ：测角中误差 (")；

f_B ：附和导线或闭合导线环的方位角闭合差 (")；

n：计算时的测站数；

N：附和导线或闭合导线环的个数；

4.2.8 距离测量应符合下列规定：

1 距离测量宜优先采用 I 级或 II 级电磁波测距仪，使用普通钢尺时，应使用 I 级尺；

2 电磁波测距仪按标称精度分级；仪器标称精度表达式为 $m_0=(a+b \cdot D)$ 式中

m_0 ：测距中误差 (mm)；

a：标称精度中的固定误差 (mm)；

b：标称精度中的比例误差系数 (mm/km 或 ppm)；

D：测距长度 (km)。

3 当测距长度为1km时，电磁波测距仪测距精度为：

I 级： $m_0 \leq \pm 5\text{mm}$

II 级： $\pm 5\text{mm} < m_0 \leq \pm 10\text{mm}$ 。

4 电磁波测距仪及辅助工具的检定，新购置或修理后的电磁波测距仪，应送检；

5 电磁波测距仪配套使用的温度计、气压计，亦应送检，以保证其示值准确；

6 使用电磁波测距仪进行距离测量时，应在目标棱镜成象清晰和气象条件稳定时进行，雨、雪和大风天气不宜作业，不得将仪器照准头对准太阳；

- 7 仪器安置后，测站、镜站不应离人，对仪器应专人保管和维护；
- 8 电磁波测距仪测距边的水平距离计算，应符合下列规定：
 - 1) 气象改正应按相应的图表或公式进行；
 - 2) 仪器固定常数、比例常数的改正，应依照仪器计量检定的结果进行规定；
 - 3) 测距仪与棱镜在平均调和高程面上的水平距离，应按公式（4.2.8-1）计算：

$$D_p = \sqrt{s^2 - h^2} \quad (4.2.8-1)$$

式中 D_p —水平距离 (m)；

S —经气象及固定误差、比例误差改正后的斜距 (m)；

H —棱镜与仪器间的高差 (m)。

- 9 电磁波测距仪测距的主要技术指标，应符合表4.2.8-1的规定：

表 4.2.8-1 电磁波测距仪测距的技术要求

| 仪器等级 | 测回数 | 一测回读数较差(mm) | 测回间较差(mm) | 往返测或不同时间所测较差(mm) |
|------|-----|-------------|-----------|------------------|
| I 级 | >2 | <5 | <7 | 2(a+b·D) |
| II 级 | ≥2 | <10 | <15 | 2(a+b·D) |

- 10 应按公式（4.2.8-2）计算平均测距中误差

$$m_0 = \sqrt{\frac{[dd]}{2n}} \quad (4.2.8-2)$$

式中 d —各边往返距离的较差(mm)；

n —测距的边数。

- 11 普通钢尺测距可采用一根钢尺往返丈量或两根钢尺同方向丈量一次。丈量时，应使用弹簧秤，丈量结果应进行尺长、温度、拉力、倾斜等项改正；普通钢尺测距的主要技术指标，应符合表4.2.8-2的规定：

表 4.2.8-2 普通钢尺测距的主要技术要求

| 等级 | 边长距离较差 相对误差 | 作业 尺数 | 量距 总次数 | 尺段高差 较差 (mm) | 估读数值 至 (mm) | 温度读数 值至 (°C) | 读定 次数 | 同尺各次或同段各 尺的较差(mm) |
|----|----------------|----------|-----------|--------------------|----------------|--------------------|----------|----------------------|
| 二级 | 1 / 20000 | 1~2 | 2 | ≤10 | 0.5 | 0.5 | 3 | ≤2 |
| 三级 | 1 / 10000 | 1~2 | 2 | ≤10 | 0.5 | 0.5 | 2 | ≤3 |

- 4.2.9 内业计算要求应符合下列规定：

- 1 计算所用全部外业资料与起算数据，应经两人独立检核，确认无误后方可使用；
- 2 各级平面控制点的计算，可根据需要采用严密平差法或近似平差法。计算时应采用两人对算或验算方式；
- 3 使用电子计算机平差计算时，应对所用程序进行确认，对输入数据进行校对，对输出数据进行检验；
- 4 经平差级的坐标值为控制的依据，对方位角、夹角和距离应按平差结果反算求得。

4.3 高程控制测量

4.3.1 高程控制测量宜采用北京市高程系统。应采用直接水准测量辅以电磁波测距三角高程测量。城市道路工程按二、三等级水准测量方法建立首级工程控制。高程控制点的布设宜沿道路方向，每 200m~500m 布设一点。高程控制测量应起闭于城市水准点。

4.3.2 水准测量的主要技术要求，应符合表 4.3.2-1 的规定；水准观测的主要技术要求，应符合表 4.3.2-2 的规定。

表 4.3.2-1 水准测量的主要技术要求

| 等级 | 每千米高差全中误差 (mm) | 路线长度 (m) | 水准仪的型号 | 水准尺 | 观测次数 | | 往返较差、附和或环线闭合差 | |
|----|----------------|-----------|--------|-----|--------|-------|------------------|-----------------|
| | | | | | 与已知点联测 | 附和或环线 | 平地 (mm) | 山地 (mm) |
| 二等 | 2 | / | DS1 | 钢瓦 | 往返各一次 | 往返各一次 | $\pm 4\sqrt{L}$ | / |
| 三等 | 6 | ≤ 50 | DS1 | 钢瓦 | 往返各一次 | 往一次 | $\pm 12\sqrt{L}$ | $\pm 4\sqrt{n}$ |
| | | | DS3 | 双面 | | 往返各一次 | | |

注：1 结点之间或结点与高级点之间，其路线的长度，不应大于表中规定的0.7倍。

2 L为往返测段、附和或环线的水准路线长度(km)。

3 三等水准测量可采用双仪高法单面尺施测。

表 4.3.2-2 水准观测的主要技术要求

| 等级 | 水准仪的型号 | 视线长度 (m) | 前后视距较差 (mm) | 前后视距累计差 (mm) | 视线距地面最低高度 (m) | 基本分划、辅助分划、或黑面、红面的读数较差 (mm) | 基本分划、辅助分划、或黑面、红面所测高差较差 (mm) |
|----|--------|------------|-------------|--------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|
| 二等 | DS1 | ≤ 50 | ≤ 1 | ≤ 3 | 0.5 | ≤ 0.5 | ≤ 0.7 |
| 三等 | DS1 | ≤ 100 | ≤ 3 | ≤ 6 | 0.3 | ≤ 1.0 | ≤ 1.5 |
| | DS3 | ≤ 75 | | | | ≤ 2.0 | ≤ 3.0 |

注：1 二等水准视线长度小于20m时，其视线高度不应低于0.3m；

2 三等水准采用变动仪器高度进行观测单面水准尺时，所测两次高差较差，应与黑面、红面所测高差之差要求相同。

3 数字水准仪观测，不受基、辅分划或黑、红面读数较差指标的限制，但测站两次观测的高差较差，应满足表中相应等级基、辅分划或黑、红面所测高差较差的限值。

4.3.3 水准测量所使用的仪器及水准尺，应符合下列规定：

1 水准仪视准轴与水准管轴的夹角，DS1不应超过15"，DS3型不应超过20"；

2 水准尺上的米间隔平均真长与名义长之差，对于钢瓦水准尺，不应超过0.15mm，对于双面水准尺，不应超过0.5mm；

3 二等水准测量采用补偿式自动安平水准仪时，其补偿误差 Δa 不应超过0.2"。

4.3.4 三等以下高程控制可采用电磁波测距三角高程测量，并应符合下列规定：

1 高程观测应起讫于不低于三等水准的高程点上，其边长不应超过1km，边数不应超过6条。当边长不超过0.5km或单纯作高程控制时，边数可增加1倍；

2 采用电磁波测距三角高程测量对向观测应在较短的时间内进行，计算高差时，应考虑折光差的影响；

3 三角高程测量的边长测定，应采用不低于II级精度的测距仪；

4 内业计算时，垂直角度的取值应精确至0.1"；高程的取值应精确至1mm。

4.3.5 对高程控制网应进行平差计算，高程控制点高程以平差后结果为准。

4.4 卫星定位测量

4.4.1 卫星定位测量控制网的主要技术指标，应符合表 4.4.1 的规定：

表 4.4.1 卫星定位测量控制网的主要技术要求

| 等级 | 平均边长(km) | 固定误差 A(mm) | 比例误差系数 B(mm/km) | 约束点间的边长相对 中误差 | 约束平差后最弱边相对中 误差 |
|----|----------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|
| 一级 | 1 | ≤10 | ≤20 | ≤1/40000 | ≤1/20000 |
| 二级 | 0.5 | ≤10 | ≤40 | ≤1/20000 | ≤1/10000 |

4.4.2 卫星定位测量控制网的布设，应符合下列规定：

1 应根据测区的实际情况、精度要求、卫星状况、接收机的类型和数量以及测区已有的测量资料进行综合设计；

2 首级网布设时，宜联测2个以上高等级国家控制点或地方坐标系的高等级控制点；对控制网内的长边，宜构成大地四边形或中点多边形；

3 控制网应由独立观测边构成一个或若干个闭合环或附合路线，各等级控制网中构成闭合环或附合路线的边数不宜多于6条；

4 各等级控制网中独立基线的观测总数，不宜少于必要观测基线数的1.5倍。

4.4.3 卫星定位测量控制网的设计、选点与埋石，应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的规定。

4.4.4 卫星定位控制测量作业的基本技术要求，应符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.4 卫星定位控制测量作业的基本技术要求

| 等级 | 接收机 类型 | 仪器标 称精度 | 观测量 | 卫星高度角(°) | | 有效观测 卫星数 | | 观测时段 长度 (min) | | 数据采样 间隔 (s) | | 点位几何 图形强度 因子 |
|----|-----------|---------------|----------|----------|------|-------------|------|------------------|-------|----------------|------|--------------------|
| | | | | 静态 | 快速静态 | 静态 | 快速静态 | 静态 | 快速静态 | 静态 | 快速静态 | |
| 一级 | 双频或 单频 | 10mm+5p pm | 载波相 位 | ≥15 | ≥15 | ≥4 | ≥5 | 10~30 | 10~15 | 10~30 | 5~15 | ≤8 |
| 二级 | 双频或 单频 | 10mm+5p pm | 载波相 位 | ≥15 | ≥15 | ≥4 | ≥5 | 10~30 | 10~15 | 10~30 | 5~15 | ≤8 |

4.4.5 对于规模较大的测区，应编制作业计划。

4.4.6 卫星定位控制测量作业同时，应做好测站记录，包括控制点点名、接收机序列号、仪器高、开关机时间等相关的测站信息。

4.4.7 卫星定位控制测量外业观测的全部数据应经同步环、异步环和复测基线检核，并应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的规定。

4.4.8 当观测数据不能满足检核要求时,应对成果进行全面分析,并舍弃不合格基线,但应保证舍弃基线后,所构成异步环的边数不应超过本规程第4.4.2条第3款的规定。否则,应重测该基线或有关的同步图形。

4.5 施工测量

4.5.1 道路施工测量应根据施工的需要,按工序测设控制施工中线、构筑物位置及设计高程的标志。

4.5.2 道路中心线的恢复、校测和控制应符合下列规定:

1 中线直线部分的测量方法宜采用解析法,当采用正倒镜分中法延长直线时,正倒镜点位的横向偏差,每100m不应大于5mm。曲线部分除解析法外,还可采用极坐标法、偏角法、中心角放射法或支距法等;

2 道路工程施工中线桩的间距,直线宜为10m~20m,曲线为10m;遇有特殊要求时,应适当加密,包括中线的起(终)点、折点、交点、平(纵)曲线的起终点及中点、整百米桩、施工分界点等;

3 道路工程分段施工时,中线测量应进入相邻施工段50m~100m,对分界点相邻施工单位共同进行校核确认;

4 为便于恢复施工中线,可采用栓桩法、边线桩法进行控制;

5 路基以上,每一道工序,均应对中线、边线桩进行测设。保持中心桩点、折线点及其控制的各点的准确传递。测设时应以附近控制点为准,并用相邻控制点或其他准确参照物进行校核。控制点与测设点之间距离不宜大于100m。采用电磁波测距仪时可适当放大,但不宜超过200m;

6 道路中线位置的偏差应控制在5mm内。采用DJ2级及以上仪器时角度至少测一测回;采用DJ6级仪器时,角度至少测两测回;距离用普通钢尺往返测一测回;用电磁波测距仪可单程测定。

4.5.3 高程测设应符合下列规定:

1 施工水准测量应在相邻两个高程控制点间,采用附和水准测量方法,其闭合差应小于 $20\sqrt{L}$ (L为两控制点间距,以km计),或 $6\sqrt{n}$ (n为测站数);

2 临时水准点,在市区内宜每200m~300m设置一个,临时水准点的位置应选在施工范围以外,必要时加密。临时水准点应定期校核,在雨后及季节变化时应及时进行校核;

3 分段施工时,相邻施工段间的水准点,宜布设在施工分界点附近,并在工程施工前,由双方共同校核加以确认;施工高程测量应进入相邻施工段100m~200m;高程数据应准确;

4 施工前,应对路中线现状地面高程进行校测,并与设计纵断面图进行核对;

5 为控制路基的开挖,在道路中心桩测设后,应测量横断方向,根据道路设计横断面及现状地面高,计算确定道路两侧边桩位置(包括挖方、填方数值);

6 在道路中线桩、边桩上标出设计高程位置(包括竖曲线);在铺筑路面工程时,应为机械摊铺提供高程标志;

7 高程标志的测设应控制在5mm之内,一般用DS3级水准仪施测,视线长度应控制在75m之内;

8 应在道路中线桩、边线桩的测设中完成竖曲线桩测设。控制桩点直线段宜10m~20m;曲线段为5m~10m,有特殊要求时应适当加密;

9 路口路面高程标志按设计给定的高程方格网分层测定高程。

5 路 基

5.1 一般规定

- 5.1.1 路基施工应在对道路工程的高程、平面控制测量、施工测量成果校核无误后方可施工。
- 5.1.2 施工前,应根据现场与周边环境条件、交通状况,制定交通疏导或导行方案,修筑临时施工便道,保障交通安全畅通。
- 5.1.3 应做好路基范围内既有地下管线保护。
- 5.1.4 路基填料应满足设计要求,不宜直接用于路基填筑的填料应采取技术措施进行处理。应清除土中的草皮、树根等杂物,或必要时采取换填处理。

5.2 排水

- 5.2.1 临时排水设施宜在施工前完成,并确保施工期间正常运行。
- 5.2.2 路基施工采用明沟排水时,应符合下列规定:
 - 1 路基范围内有积水时,挖、填土前应先将积水排除;
 - 2 集水井应有足够的深度和容积,集水井与排水沟的间距不应小于1m;集水井所排出的水,应引向离路基较远的地点;
 - 3 排水沟的平纵断面,应根据地形、地质等决定,排水应通畅。
- 5.2.3 当地下水位高,路基土是细砂、粉砂土时,应根据现场情况、施工条件,采用适宜的降水方法,并应有防止流砂的措施。
- 5.2.4 路堑施工中,应及时将地表水排走。坡顶外侧应设截水沟,截水沟横断面和纵向坡度应经水力计算确定。
- 5.2.5 路堤施工中,各施工作业层面应设2%~4%的排水横坡,层面上不得有积水,并采取防止水流冲刷边坡。路基两侧应挖排水沟,以排除地表水。施工期间,路基不得积水浸泡。

5.3 挖方

- 5.3.1 挖方施工前应对地下建筑、构筑物、各种管线等进行调查。
- 5.3.2 挖土时应自上向下分层开挖,不应乱挖乱填,不应掏洞取土。
- 5.3.3 开挖过程中,应采取措施保证边坡稳定。开挖至边坡线前,应预留一定宽度,预留的宽度应保证刷坡过程中设计边线外的土层不受扰动。
- 5.3.4 路堑边坡坡度应符合设计要求,如地质情况与原设计不符或地层中夹有易塌方土体

时，应及时办理设计变更。

5.3.5 挖掘机等机械不应在电力架空线路下作业。需在其一侧作业时，吊车、挖掘机等机械的任何部位或吊物、载物的边缘，与架空线路边线的垂直及水平安全距离均不应小于表 5.3.5 规定。

表 5.3.5 挖掘机及吊车（含吊物、载物）与架空输电线路的最小安全距离

| 电压（kV） | | <1 | 10 | 35 | 110 | 220 | 330 | 500 |
|---------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 安全距离（m） | 沿垂直方向 | 1.5 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.5 |
| | 沿水平方向 | 1.5 | 2.0 | 3.5 | 4.0 | 6.0 | 7.0 | 8.5 |

注：1 遇有大风、雷雨、大雾的天气时，机械不得在高压线附近施工；

2 如因施工条件所限，不能满足上表要求时，应与有关部门共同研究，采取必要的安全措施后，方可施工。

5.3.6 机械开挖作业时，应避开构筑物、管线。

5.3.7 开挖路基时，不应直接挖至设计标高，应预留找平压实厚度。冬、雨期施工应适当增加预留厚度。

5.3.8 石方开挖应符合下列规定：

1 石方开挖应根据岩石类别、风化程度、岩层产状、岩体断裂构造、施工环境等因素确定开挖方案；

2 深挖路基施工应逐级开挖，逐级按设计要求进行防护；

3 爆破开挖石方应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722、《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201的规定；

4 石方边坡应从开挖面往下分段整修，每下挖2m~3m，对新开挖边坡刷坡，同时清理危石及松动石块；

5 石方路床欠挖部分应凿除，超挖部分应采用无机结合稳定碎石或级配碎石填平并碾压密实；

6 石质路床底面有地下水时，宜设置渗沟进行排导，渗沟应用碎石回填。

5.3.9 挖方路基路床顶面以下 0cm~30cm 深度压实度控制标准应符合本规程表 5.6.1-1。

5.3.10 应采取措施防止冬期路基受冻、防止雨期路基被雨水浸泡。

5.4 填方

5.4.1 路基填方高度应按设计标高增加预沉降量进行控制。预沉量应根据工程性质、填方高度、填料种类、压实系数和地基情况与建设单位、监理单位、设计单位共同商定确认。

5.4.2 填土施工如需破坏地面原有排水系统，应在填土前做好地面新的排水系统。

5.4.3 路基填料前应将地面积水、积雪（冰）和冻土层、生活垃圾等清除干净，并将原地面找平碾压，压实后可进行分区填料。

5.4.4 对原地面下的坟坑、水井等较大坑穴，应按设计要求处理至原地面高程，并应经监理工程师作隐蔽验收。

5.4.5 运、填土前应做好运输便线，运输便线不得妨碍碾压，且应符合行车安全要求。

5.4.6 应根据土壤透水性做好分类，并制定填土调配方案。

5.4.7 填土施工应符合下列规定：

1 应按不同种类土壤分层填筑，下层填土验收合格后，方可进行上层填筑。路基填土每侧不小于设计宽度；

2 当透水性较小的土壤在透水性较大的土壤下层时，其表面应自道路中心线向两侧做不小于4%的横坡；

3 受潮湿及冻融影响较小的土壤应填在路基的上部；

4 在路基总宽度内，应采用水平分层方法填筑，每层虚铺厚度应视压实机具的功能确定；

5 路基填土中断时，应对已填路基表面及边坡进行维护；

6 粒径大于10cm的土块应打碎或剔除。

5.4.8 地面横向坡度在 1:10~1:5 时，应先翻松表土再进行填土；坡度陡于 1:5 时应做成台阶形，每级台阶宽度不宜小于 1m，台阶顶面应向内倾斜；在砂土地段可不作台阶，只翻松表层土。

5.4.9 加宽旧路应符合下列规定：

1 宜选用透水性较好的土壤或与原路基土壤相同的土壤；

2 按设计要求做好旧路搭接处理；

3 按本规程第5.4.8条规定翻松、留坡。

5.4.10 施工人员应根据土壤性质，按土壤调配方案确定卸土位置；按压实机具确定虚铺厚度，并及时清理运输便线、调整运土出入口。

5.4.11 在山坡上修筑路基时，应先把山坡整修成台阶形状，由最低一层开始分层填筑、压实，将所有台阶填完后，再分层填筑至设计高程。

5.4.12 在已筑好路基段内修建涵管，或在填筑路基预留缺口区域内修筑涵管，其填土应制定措施，使涵管区域内填土的沉降与两侧相邻路基的填土沉降一致。

5.4.13 填方材料的强度（CBR）值应符合设计要求，其最小值应符合表 5.4.13 的规定。

表 5.4.13 路基填料强度（CBR）的最小值

| 填方类型 | 路床顶面以下深度（cm） | 最小强度（%） | |
|------|--------------|-----------|--------|
| | | 城市快速路、主干路 | 其他等级道路 |
| 路床 | 0~30 | 8.0 | 6.0 |
| 路基 | 30~80 | 5.0 | 4.0 |
| 路基 | 80~150 | 4.0 | 3.0 |
| 路基 | >150 | 3.0 | 2.0 |

5.4.14 填土路基压实应符合下列规定：

1 路基应分层填筑。施工前应修筑试验段；

2 压实应按先轻后重碾压；

- 3 每层土壤压实前均应找平；
 - 4 采用重型压实机械压实或有较重车辆在填土上行驶时，管道顶部以上应有一定厚度的压实填土，其最小厚度应按压实机械的规格、车重和管道的设计承载力，通过计算确定；
 - 5 碾压应自路基边缘向中央进行，压路机轮每次宜重叠15cm~20cm，碾压至表面无显著轮迹，且达到要求压实度为止；
 - 6 填土路肩，压路机难压实处，应用小型机具夯实。路肩碾压要求与路基相同，因碾压而被破坏的路肩边缘应重新修整；
 - 7 压实应在填土接近最佳含水率时进行压实。碾压应均匀一致，按规定检查压实度，作好试验记录；
 - 8 填土路基填到顶层后，应进行边坡的修整，整修时应沿路基挂线，削坡整修。
- 5.4.15 石方填筑路基应符合下列规定：
- 1 修筑填石路堤应先码砌边部，后逐层水平填筑石料；
 - 2 填石路堤宜选用12t以上的振动压路机或2.5t以上的夯锤压实；
 - 3 路基范围内管线、构筑物四周的沟槽宜填土料。
- 5.4.16 涵管沟槽的填土应符合压实度应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。
- 5.4.17 台背填土应符合下列规定：
- 1 台背填土宜采用透水性材料，不应使用含腐殖物的土；
 - 2 台背填土宜与路基填土同时进行，宜采用机械碾压。台背0.8m~1m范围内宜回填砂石、半刚性材料，并采用小型压实设备；
 - 3 台背填土应分层夯实，分层厚度不宜大于15cm。
- 5.4.18 建筑废弃物用于路基填筑时，应采取技术措施进行处理，并应符合下列规定：
- 1 建筑废弃物填筑路基时，应具有良好的级配，填料最大粒径应小于100mm；
 - 2 建筑废弃物填筑路基应通过铺筑试验路段合理确定分层填筑的厚度、压实工艺及压实控制标准。
 - 3 城市道路绿化种植植物根系生长范围内，不应采用建筑废弃物填筑。
- 5.4.19 高填方路基施工应符合下列规定：
- 1 高填方路基填料应采用强度高、水稳性好的材料；
 - 2 施工过程中宜进行沉降观测，按照设计要求控制填筑速率。

5.5 路基处理

- 5.5.1 软土地基处治前，应复核处治方案的可行性，编制实施性施工方案。
- 5.5.2 软土地基处治材料的选用及处治方案，宜因地制宜、就地取材。
- 5.5.3 软土地基采用换填法施工应符合下列规定：

- 1 填料宜采用透水性好的土。处于常水位以下部分的填土，不得使用透水性差的土；
 - 2 填土应由路中向两侧分层填筑并压实；
 - 3 分段填筑时，接茬应按分层作成台阶形，台阶宽度不应小于2m。
- 5.5.4 软土地基采用抛石挤淤法施工应符合下列规定：
- 1 应选用不易风化的片石，片石厚度或直径不宜小于300mm；
 - 2 软土地层平坦、软土成流动状时，填筑应沿路基中线向前成三角形方式投放片石，再渐次向两侧全宽范围扩展。当软土地层横坡陡于1: 10时，应自高侧向低侧填筑，并在低侧坡脚外一定宽度内同时抛填形成片石平台；
 - 3 片石抛填出软土面后，应用较小石块填塞垫平，并应碾压密实。
- 5.5.5 软土地基采用砂（砾）垫层施工应符合下列规定：
- 1 垫层材料宜采用无杂物的中、粗砂，含泥量应小于5%；
 - 2 垫层宜分层摊铺压实，碾压到规定压实度。垫层采用砂砾料时，应避免粒料离析；
 - 3 垫层宽度应宽出路基边脚0.5m~1.0m，两侧以片石护砌。
- 5.5.6 软土地基采用强夯法应符合下列规定：
- 1 当强夯施工产生的振动和噪声对周边环境可能产生有害影响时，应评估采用强夯法的适宜性；
 - 2 夯实施工前，应查明场地范围内的地下管线等构筑物的位置及标高，不应在其上方采用强夯施工，靠近其施工应采取保护措施；
 - 3 施工前应按设计要求在现场选点进行试夯，通过试夯确定施工参数，如夯锤质量、落距、夯点布置、夯击遍数和夯击次数等；
 - 4 应划定作业区，并应设专人指挥施工；
 - 5 施工过程中，应设专人对夯击参数进行监测和记录。当参数变异时，应及时采取措施处理。
- 5.5.7 软土地基采用水泥粉煤灰碎石桩加固应符合下列规定：
- 1 选择适当的集料级配和最大集料粒径，应选用普通硅酸盐水泥，宜选用II、III级粉煤灰；
 - 2 施工前应进行成桩试验；
 - 3 成桩过程中应选择合理施打顺序，避免对已成桩造成损害，并应对已打桩的桩顶进行位移监测。
- 5.5.8 软土地基采用碎石挤密桩加固应符合下列规定：
- 1 宜选用含泥砂量小于 10%、粒径 19~63mm 的碎石或砾石作桩料；
 - 2 应进行成桩试验，确定控制水压、电流和振冲器的振留时间等参数；
 - 3 应分层加入碎石（砾石）料，观察振实挤密效果，防止断桩、缩颈；
 - 4 桩距、桩长、灌石量等应符合设计要求。

5.6 质量要求

5.6.1 土方路基压实质量应符合下列规定：

1 土方路基压实度击实标准应符合表5.6.1-1规定；

表 5.6.1-1 土方路基压实度击实标准

| 填挖类型 | 路床顶面以下深度 (cm) | 道路类别 | 压实度 (%) | 检查频率 | | 检验方法 |
|------|---------------|------|---------|---------------------|----------|-----------------|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 挖方 | 0~30 | 快速路 | ≥96 | 1000 m ² | 每层 3点 | 环刀法、灌水法或 灌砂法 |
| | | 主干路 | ≥95 | | | |
| | | 次干路 | ≥94 | | | |
| | | 支路 | ≥93 | | | |
| | 30~80 | 快速路 | ≥94 | | | |
| | | 主干路 | ≥93 | | | |
| | | 次干路 | ≥90 | | | |
| | | 支路 | ≥90 | | | |
| 填方 | 0~80 | 快速路 | ≥96 | | | |
| | | 主干路 | ≥95 | | | |
| | | 次干路 | ≥94 | | | |
| | | 支路 | ≥93 | | | |
| | 80~150 | 快速路 | ≥94 | | | |
| | | 主干路 | ≥93 | | | |
| | | 次干路 | ≥92 | | | |
| | | 支路 | ≥91 | | | |
| | >150 | 快速路 | ≥93 | | | |
| | | 主干路 | ≥92 | | | |
| | | 次干路 | ≥91 | | | |
| | | 支路 | ≥90 | | | |

注：1 本表所列压实度标准，为重型击实标准。

2 表中所列的压实度以相应的标准击实试验求得的最大干质量密度为100%。

3 道路的类型，根据设计或现行行业标准《城市道路工程设计规范》CJJ37确定，分期扩建的道路应按永久规划确定。

2 路床顶面弯沉值，不应大于设计要求；

3 填土经碾压夯实后不得有翻浆、“弹簧”现象；

4 边坡应密实、稳定、平顺；

5 土路基允许偏差应符合表5.6.1-2的规定。

表 5.6.1-2 土路基允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检查频率 | | 检验方法 |
|-----------|------------|--------|---------|-----------------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | |
| 纵断高程 (mm) | -20 +10 | 20 | 1 | 用水准仪测量 |
| 中线偏位 (mm) | ≤30 | 100 | 2 | 用经纬仪、钢尺量取最大值 |
| 平整度 (mm) | ≤10 | 20 | 每车道 1 处 | 用 3m 直尺和塞尺连续量两尺, 取较大值 |
| 宽度 (mm) | 不小于设计值+B | 40 | 1 | 用钢尺量 |
| 横坡 | ±0.3%且不反坡 | 20 | 4 个断面 | 用水准仪量 |
| 边坡 | 不陡于设计值 | 20 | 2 | 用坡度尺量, 每侧 1 点 |

注: B为施工时必要的附加宽度。

5.6.2 石方路基挖、填质量应符合下列规定:

1 挖石方路基边坡应稳定, 不得有松石、险石。挖石方路基允许偏差应符合表5.6.2-1的规定;

表 5.6.2-1 挖石方路基允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检查频率 | | 检验方法 |
|-------------|-------------|--------|----|---------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | |
| 路床纵断高程 (mm) | +50 -100 | 20 | 1 | 用水准仪测量 |
| 路床中线偏位 (mm) | ≤30 | 100 | 2 | 用经纬仪、钢尺量取最大值 |
| 路床宽 (mm) | 不小于设计要求+B | 40 | 1 | 用钢尺量 |
| 边坡 (%) | 不陡于设计要求 | 20 | 2 | 用坡度尺量, 每侧 1 点 |

注: B为施工时必要的附加宽度。

2 填石方路基质量应符合下列规定:

- 1) 压实密度应符合试验路段确定的施工工艺, 沉降差不应大于试验路段确定的沉降差;
- 2) 填石方路基允许偏差应符合表 5.6.2-2 的规定;
- 3) 路床顶面应嵌缝牢固, 表面均匀、平整、稳定, 无推移、浮石;
- 4) 边坡应稳定、平顺, 无松石。

表 5.6.2-2 填石方路基允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检查频率 | | | 检验方法 | |
|-------------|------------|--------|--------|------|---------------|-----------------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | | | |
| 路床纵断高程 (mm) | -20 +10 | 20 | 1 | | 用水准仪测量 | |
| 路床中线偏位 (mm) | ≤30 | 100 | 2 | | 用经纬仪、钢尺量取最大值 | |
| 路床平整度 (mm) | ≤20 | 20 | 路宽 (m) | <9 | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量两尺, 取较大值 |
| | | | | 9~15 | 2 | |
| | | | | >15 | 3 | |
| 路床宽度 (mm) | 不小于设计值+B | 40 | 1 | | 用钢尺量 | |
| 路床横坡 | ±0.3%且不反坡 | 20 | 路宽 (m) | <9 | 2 | 用水准仪量 |
| | | | | 9~15 | 4 | |
| | | | | >15 | 6 | |
| 边坡 | 不陡于设计值 | 20 | 2 | | 用坡度尺量, 每侧 1 点 | |

5.6.3 路肩质量应符合下列规定:

- 1 路肩应表面平整, 不得有裂缝, 凹陷及阻水现象, 肩线应直顺;
- 2 路肩质量或允许偏差应符合表5.6.3的规定。

表 5.6.3 路肩质量或允许偏差表

| 项目 | 压实度或允许偏差 | 检测频率 | | 检验方法 |
|---------|------------|-------|----|-------------|
| | | 范围(m) | 点数 | |
| 压实度 (%) | ≥92 (轻型击实) | 40 | 2 | 环刀法, 每侧计一点 |
| 宽度 (mm) | 不小于设计要求 | 40 | 2 | 用钢尺量每侧计一点 |
| 横坡 | ±1% | 40 | 2 | 用水准仪测量每侧计一点 |

注: 1 硬路肩应补充相应的检验项目。

2 “宽度”为压实削坡后的宽度。

5.6.4 边沟、边坡质量应符合下列规定:

- 1 边坡应平整、坚实、稳定、不得贴坡;
- 2 边沟上口线应直顺、沟底应平整, 边沟排水应畅通;
- 3 土质和石质边沟、边坡允许偏差应符合表5.6.4的规定。

表 5.6.4 土质和石质边沟、边坡允许偏差表

| 项目 | 压实度或允许偏差 | 检测频率 | | 检验方法 |
|------|------------|-------|----|-------------|
| | | 范围(m) | 点数 | |
| 边坡坡度 | 不陡于设计要求 | 20 | 2 | 用坡度尺量每侧计一点 |
| 沟底高程 | 0 -30mm | 20 | 2 | 用水准仪测量每侧计一点 |
| 沟底宽 | 不小于设计要求 | 20 | 2 | 用钢尺量每侧计一点 |

6 道路基层

6.1 一般规定

- 6.1.1 高填土路基与软土路基，应在沉降值符合设计要求且沉降稳定后，方可施工道路基层。
- 6.1.2 混合料配合比应按设计控制准确。
- 6.1.3 基层材料的摊铺宽度应为设计宽度两侧加施工必要附加宽度。基层边缘压实度应采取必要控制措施。
- 6.1.4 基层施工中不得用贴薄层方法整平修补表面。
- 6.1.5 雨季期间施工应采取排水措施，路面不应积水，机具设备、施工技术管理等应采取有效措施，并应及时摊铺、及时碾压、及时养护。

6.2 石灰粉煤灰稳定砂砾基层

- 6.2.1 摊铺应符合下列规定：
 - 1 摊铺混合料前，路基应经验收合格，并应均匀洒水保持潮湿；
 - 2 拌和均匀的混合料在摊铺前其含水率宜高于最佳含水率约2%；
 - 3 宜采用摊铺机械摊铺；
 - 4 混合料虚铺厚度为设计厚度乘以压实系数。压实系数值应经试验段确定；
 - 5 分层摊铺时，应在下层压实合格后及时摊铺上层混合料，在摊铺上层混合料之前，宜将下层表面洒水润湿；
 - 6 混合料每层最大压实厚度为20cm，且不宜小于10cm；
 - 7 摊铺中发生粗、细集料离析时，应及时翻拌。
- 6.2.2 碾压应符合下列规定：
 - 1 碾压宜先自两侧向路中稳压1遍~2遍，宜先慢后快、先轻后重。压路机应逐次倒轴碾压，重叠宽度，三轮压路机为二分之一后轮宽，双轮压路机不应小于30cm；
 - 2 摊铺好的混合料，应当日碾压成活，道路两侧边缘的混合料，应增加碾压2遍~3遍；
 - 3 分段施工时混合料层的纵横接茬应挖松、洒水、作补充拌和经整平后，再行压实；
 - 4 初压时应及时找平，低处应挖松，挖深10cm、洒水、填补混合料，不得贴薄层找平；
 - 5 铺好的混合料应当天碾压成活；
 - 6 碾压时的含水率宜接近最佳含水率；
 - 7 人工摊铺时，宜先用6t~8t压路机碾压，混合料初步稳定，找补整形后，方可用重型压路机碾压。

6.2.3 接茬应符合下列规定：

- 1 工作间断或分段施工时，应在接茬处预留 30cm~50cm 不予压实，与新铺区域衔接碾压时应洒水湿润；
- 2 宜避免纵向接茬缝，当需纵向接茬时，茬缝宜设在路中线附近；接茬应作成梯级形，梯级宽约 500mm。

6.2.4 养护应符合下列规定：

- 1 压实成型并经检验合格的混合料基层，应在潮湿状态下养护。养护期视季节而定，不宜少于7天；
- 2 采用洒水养护，透水土工布覆盖并及时洒水，保持混合料湿润；当采用喷洒沥青乳液养护时，应及时在乳液面洒嵌丁料；
- 3 养护期间应封闭交通，车辆不得通行。

6.2.5 石灰、粉煤灰稳定砂砾基层质量应符合表6.2.5-1、表6.2.5-2的规定。

表 6.2.5-1 石灰、粉煤灰稳定砂砾基层压实度击实标准

| 项 目 | 规定值 | | 检查频率 | | | |
|-------------|-----------|-----|---------------------|---------------------|-------|-------|
| | | | 范围 | 点数 | | |
| 无侧限抗压强(MPa) | R7 符合设计要求 | | 2000 m ² | 1 | T0805 | |
| 压实度 (%) | 快速路主干路 | 基层 | ≥98 | 1000 m ² | 1 | T0921 |
| | | 底基层 | ≥97 | | | |
| | 次干路支路 | 基层 | ≥97 | | | |
| | | 底基层 | ≥96 | | | |

注：本表压实度采用重型击实标准。

表 6.2.5-2 石灰、粉煤灰稳定砂砾基层允许偏差表

| 项 目 | 规定值或允许偏差 | 检查频率 | | 检验方法 |
|-----------|----------------|---------------------|---------|----------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 厚度 (mm) | ±10 | 1000 m ² | 1 | T0912 |
| 含灰量 (%) | 0~+1.0 | 1000 m ² | 1 | T0809 |
| 平整度 (mm) | ≤10 | 20m | 每车道 1 处 | 用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺取最大值 |
| 宽度 (mm) | 不小于设计要求+B | 40m | 1 | 用钢尺量 |
| 中线偏位 (mm) | ≤20 | 200m | 4 | 用经纬仪测量 |
| 纵断高程 (mm) | ±15 无联结层±10 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 横坡 | ±0.3%且不反坡 | 100m | 4 个断面 | 用水准仪测量 |

注：1 宽度中B值为上层结构施工对该层要求的必要附加宽度。

2 分层摊铺时，底基层检验项目为厚度、含灰量、平整度、宽度。

6.3 水泥稳定集料基层

6.3.1 摊铺应符合下列规定：

- 1 施工前应通过试验确定压实系数；
- 2 宜采用专用摊铺机械摊铺；

- 3 水泥稳定集料材料自搅拌至摊铺完成,不得超过3h。应按当班施工长度计算用量;
 - 4 分层摊铺时,应在下层养护7d后,方可摊铺上层材料。
- 6.3.2 碾压应符合下列规定:
- 1 应在含水率接近最佳含水率时进行;
 - 2 宜用12t~18t压路机作初步稳定碾压,混合料初步稳定后用大于18t的压路机碾压,至表面平整、无明显轮迹,且达到要求的压实度;
 - 3 水泥稳定集料材料,宜在水泥初凝时间到达前碾压成活;
 - 4 当使用振动压路机时,应符合环境保护和周围建筑物及地下管线、构筑物的安全要求。
- 6.3.3 接缝应符合下列规定:
- 1 宜全幅摊铺;分幅摊铺时,宜采用两台摊铺机,相距5m~8m同步摊铺;
 - 2 纵、横接缝处应用方木或钢模作挡边,其高度与水泥砂砾的厚度相同;
 - 3 继续摊铺前,应在已摊铺好的水泥层端部,切除50cm宽度的水泥;
 - 4 纵、横接缝宜采用直茬相接。
- 6.3.4 养护应符合下列规定:
- 1 基层宜覆盖透水土工布洒水养护,保持湿润。采用乳化沥青养护,应在其上撒布适量石屑;
 - 2 养护期间应封闭交通;
 - 3 常温下成活后应经7d养护并符合设计要求,方可在其上铺路面层。
- 6.3.5 水泥稳定集料基层质量应符合表6.3.5-1、表6.3.5-2的规定。

表 6.3.5-1 水泥稳定集料基层压实度击实标准

| 项 目 | 规定值 | | | 检查频率 | | 检验方法 |
|--------------|------------|-----|-----|---------------------|----|-------|
| | | | | 范围 | 点数 | |
| 无侧限抗压强度(MPa) | R7 符合设计要求 | | | 2000 m ² | 1 | T0805 |
| 压实度 (%) | 快速路 主干路 | 基层 | ≥98 | 1000 m ² | 1 | T0921 |
| | | 底基层 | ≥97 | | | |
| | 次干路 支路 | 基层 | ≥97 | | | |
| | | 底基层 | ≥96 | | | |

注:本表中压实度采用重型击实标准。

表 6.3.5-2 水泥稳定集料基层允许偏差表

| 项 目 | 规定值或允许偏差 | 检查频率 | | 检验方法 |
|-----------|-----------|---------------------|---------|----------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 厚度 (mm) | ±10 | 1000 m ² | 1 | T0912 |
| 水泥用量 (%) | 0~+1.0 | 1000 m ² | 1 | T0809 |
| 平整度 (mm) | ≤10 | 20m | 每车道 1 处 | 用 3m 直尺和塞尺连续量取两尺取最大值 |
| 中线偏位 (mm) | ≤20 | 200m | 4 | 用经纬仪测量 |
| 纵断高程 (mm) | ±15 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 宽度 | 不小于设计要求+B | 40m | 1 | 用钢尺量测 |
| 横坡 | ±0.3%且不反坡 | 100m | 4 个断面 | 用水准仪测量 |

注：1 宽度中 B 值为上层结构施工对该层要求的必要附加宽度。

2 水泥稳定土可用此表进行检验。

3 分层摊铺时底层检验项目为厚度、含水量、平整度、宽度。

6.4 级配砂砾及级配砾石基层

6.4.1 摊铺应符合下列规定：

- 1 压实系数应通过试验段确定。每层摊铺虚厚不宜超过30cm；
- 2 砂砾应摊铺均匀一致，发生粗、细骨料集中或离析现象时，应及时翻拌均匀；
- 3 摊铺长度至少一个碾压段30m~50m。

6.4.2 碾压应符合下列规定：

- 1 碾压前应洒水，洒水量应使全部砂砾湿润，且不导致其层下翻浆；
- 2 碾压过程中应保持砂砾湿润；
- 3 碾压时应采用12t以上压路机进行，碾压至轮迹不大于5mm，砂石表面平整、坚实，无松散和粗、细集料集中现象；
- 4 上层铺筑前，不得开放交通。

6.4.3 级配砂砾及级配砾石基层质量应符合表6.4.3-1、表6.4.3-2的规定。

表 6.4.3-1 级配砂砾及级配砾石基层压实度击实标准

| 项 目 | 规定值 | | | 检验方法 |
|---------|-----------|-----|-----|-----------|
| | 次干路 支路 | 底基层 | ≥95 | |
| 压实度 (%) | | | | 灌砂法 T0921 |

注：本表中压实度采用重型击实标准，最大干密度采用振动法确定。

表 6.4.3-2 级配砂砾及级配砾石基层允许偏差

| 项目 | 规定值或允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|-----------|-----------|---------------------|---------|-----------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 厚度 (mm) | -10~+20 | 1000 m ² | 1 | T0912 |
| 平整度 (mm) | ≤15 | 20m | 每车道 1 处 | 用 3m 直尺和塞尺连续量两尺, 取较大值 |
| 中线偏位 (mm) | ≤20 | 200m | 4 | 用经纬仪测量 |
| 纵断高程 (mm) | ±15 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 宽度 (mm) | 不小于设计值+B | 40m | 1 | 用钢尺量测 |
| 横 坡 | ±0.3%且不反坡 | 100m | 4 个断面 | 用水准仪测量 |

注: 宽度中 B 值为上层结构施工对该层要求的必要附加宽度

6.5 级配碎石及级配砾石基层

6.5.1 摊铺应符合下列规定:

- 1 宜采用机械摊铺符合级配要求的厂拌级配碎石或级配砾石;
- 2 压实系数应通过试验段确定;
- 3 摊铺碎石每层应按虚厚一次铺齐, 颗粒分布应均匀, 厚度一致, 不得多次找补;
- 4 已摊平的碎石, 碾压前应断绝交通, 保持摊铺层清洁。

6.5.2 碾压应符合本规程第 6.2 节及 6.4 节的规定, 并应符合下列规定:

- 1 碾压前和碾压中应先适量洒水;
- 2 碾压中对过碾现象部位, 应进行换填处理;
- 3 碎石压实后及成活中应适量洒水;
- 4 视压实碎石的缝隙撒布嵌缝料;
- 5 宜采用 12t 以上的压路机碾压成活, 碾压至缝隙嵌挤密实, 稳定坚实, 表面平整, 轮迹小于 5mm;
- 6 未铺装上层前, 对已成活的碎石基层应保持养护, 不得开放交通。

6.5.3 级配碎石及级配砾石基层质量应符合表 6.5.3-1、表 6.5.3-2 的规定。

表 6.5.3-1 级配碎石及级配砾石基层压实度击实标准

| 项目 | 规定值 | | 检验方法 |
|---------|-----------|-----|-----------|
| 压实度 (%) | 次干路 支路 | 基层 | ≥97 |
| | | 底基层 | ≥95 |
| | | | 灌砂法 T0921 |

注: 本表中压实度采用重型击实标准, 最大干密度采用振动法确定。

表 6.5.3-2 级配碎石及级配砾石基层允许偏差

| 项目 | 规定值或允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|-----------|------------|---------------------|---------|-----------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 厚度 (mm) | -10%层厚~+20 | 1000 m ² | 1 | T0912 |
| 平整度 (mm) | ≤15 | 20m | 每车道 1 处 | 用 3m 直尺和塞尺连续量两尺, 取较大值 |
| 中线偏位 (mm) | ≤20 | 200m | 4 | 用经纬仪测量 |
| 纵断高程 (mm) | ±15 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 宽度 (mm) | 不小于设计值+B | 40m | 1 | 用钢尺量测 |
| 横 坡 | ±0.3%且不反坡 | 100m | 4 个断面 | 用水准仪测量 |

注: 宽度中 B 值为上层结构施工对该层要求的必要附加宽度

7 水泥混凝土面层

7.1 一般规定

- 7.1.1 施工前基层应经验收合格。
- 7.1.2 道路改建、扩建，利用原有路基时，应核查其结构强度等是否符合设计要求，并对表面坑槽、松散部分进行处理。新旧路基应结合良好，结合部应做成台阶形，自下而上逐层碾压，压实度应符合设计要求。
- 7.1.3 路面板划分应符合下列规定：
- 1 应按设计要求划分路面板。设计无要求时，直线段分块线应与面层胀、缩缝结合，分块距离宜均匀；
 - 2 宜由路口开始，路口弧线部位分块时，应避免面层板出现锐角；在曲线段分块，应使横向分块线与该点法线方向一致；
 - 3 分块线距检查井盖的边缘，宜大于1m。
- 7.1.4 混凝土摊铺、养护、成形等机具应试运行合格，专用器材应准备就绪。
- 7.1.5 应清理现场运输与浇筑通道，确保畅通、有序。
- 7.1.6 应根据施工方案、运输距离、运输工具等条件，选择搅拌站。搅拌站的运输能力，应满足浇筑工作不间断，且水泥混凝土运到浇筑地点时，仍保持均匀性和规定的坍落度。
- 7.1.7 汽车运输道路应坚实、平整，宽度不宜小于4m，并应设有错车道。

7.2 模板加工与安装

- 7.2.1 模板应符合下列规定：
- 1 模板应与混凝土的摊铺机械相匹配，模板高度应为混凝土板设计厚度；
 - 2 模板应采用金属、木材或复合材料制成；
 - 3 纵向施工缝侧模板应按照设计的拉杆直径和间距钻拉杆插入孔，模板每米长度应设置不少于1处支撑固定装置；
 - 4 横向工作缝端模板应按照设计要求的传力杆直径和间距设置传力杆插入孔和定位套管。两边缘传力杆到自由边距离不宜小于150mm。端模板每米长度应设置1个垂直固定孔套。
- 7.2.2 模板安装应符合下列规定：
- 1 模板安装前应进行测量放样，并核对路面高程、面板分块、胀缝和构造物位置。路面中心桩应每20m设一处，水准点宜每100m布设一处。测量放样的质量要求和允许偏差应符合相关规范的规定；

2 安装水平曲线与纵曲线路面模板时，应将每块短模板中点安装在曲线的切点上，且与法向方向垂直；

3 模板应采用楔形木块调整高度。不得在基层上挖槽，嵌入安装模板；

4 模板应固定牢固，在机具往复作用下，不得出现推移、变形、漏浆等现象；

5 模板固定后，底部空隙宜采用干硬性砂浆填堵，相邻模板接头应粘贴胶带密封，并不得漏浆。与混凝土拌合物接触的表面应涂脱模剂或隔离剂；

6 模板的安装应平整、顺适、稳固，相邻模板连接应紧密平顺，不得错茬与错台。模板安装应在混凝土面层铺筑之前完成，并符合封模砂浆固化要求；

7 模板安装精度应符合表7.2.2的规定。

表 7.2.2 模板安装精度要求

| 检测项目 | 三辊轴机组摊铺 | 小型机具摊铺 |
|-------------|---------|--------|
| 中线偏位 (mm) | ≤10 | ≤15 |
| 宽度 (mm) | ≤10 | ≤15 |
| 顶面高程 (mm) | ±5 | ±10 |
| 横坡 (%) | ±0.10 | ±0.20 |
| 相邻板高差 (mm) | ≤1 | ≤2 |
| 模板接缝宽度 (mm) | ≤3 | ≤3 |
| 侧面垂直度 (mm) | ≤3 | ≤4 |
| 纵向顺直度 (mm) | ≤3 | ≤4 |
| 顶面平整度 (mm) | ≤1.5 | ≤2 |

7.2.3 模板拆除应符合下列规定：

1 模板拆除时，面层混凝土抗压强度不应小于8.0MPa；

2 当缺乏强度实测数据时，边侧模板的最早允许拆模时间应符合表7.2.3的规定。

表 7.2.3 水泥混凝土面层的最早允许拆模时间 (h)

| 昼夜平均气温 (°C) | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | ≥30 |
|-------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| 硅酸盐水泥、R型水泥 | 240 | 120 | 60 | 36 | 34 | 28 | 24 | 18 |
| 普通硅酸盐水泥 | 360 | 168 | 72 | 48 | 36 | 30 | 24 | 18 |
| 矿渣硅酸盐水泥 | / | / | 120 | 60 | 50 | 45 | 36 | 24 |

注：允许最早拆模时间从混凝土面层精整成型后开始计算。

7.3 纵缝与横缝

7.3.1 纵缝应按设计要求设置，并应符合下列规定：

1 当一次铺筑宽度小于路面宽度时，应设置纵向施工缝。纵向施工缝宜采用平缝形式，上部应锯切槽口；或在浇筑邻板时，缝的上半部应压成规定深度的缝槽；

2 当一次铺筑宽度大于4.5m时，应设置纵向缩缝。纵向缩缝宜采用假缝形式，锯切的槽口深度应大于施工缝的槽口深度。当采用粒料基层时，槽口深度应为板厚的1/3；当采用半刚性基层时，槽口深度应为板厚的2/5；

3 纵缝应与路线中线平行。在路面等宽的路段内或路面变宽路段的等宽部分，纵缝的间距和形式应保持一致。路面变宽段的加宽部分与等宽部分之间，应以纵向施工缝隔开。加宽板在变宽段起终点处；

4 拉杆应采用螺纹钢筋，宜设在板厚中央，应对拉杆中部100mm范围内进行防锈处理。拉杆的直径、长度和间距，可按表7.3.1选用。当施工布设时，拉杆间距应按横向接缝的实际位置予以调整，最外侧的拉杆距横向接缝的距离不应小于100mm；

表 7.3.1 拉杆直径、长度和间距

| 面层厚度(mm) | 拉杆 (mm) | 到自由边或未设拉杆纵缝的距离 (m) | | | | | |
|----------|---------|--------------------|------|------|------|------|-----|
| | | 3.00 | 3.50 | 3.75 | 4.50 | 6.00 | 7.5 |
| 180~250 | 直径 (mm) | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 长度 (mm) | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 |
| | 间距 (mm) | 900 | 800 | 700 | 600 | 500 | 400 |
| 260~300 | 直径 (mm) | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| | 长度 (mm) | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| | 间距 (mm) | 900 | 800 | 700 | 600 | 500 | 400 |

5 连续配筋混凝土面层的纵缝拉杆可由板内横向钢筋延伸穿过接缝代替。

7.3.2 横向施工缝的布设应符合设计要求，当设计无要求时，应符合下列规定：

1 每日施工结束或因临时原因中断施工时，应设置横向施工缝，其位置应选在缩缝或胀缝处。设在缩缝处的施工缝，应采用传力杆的平缝形式；设在胀缝处的施工缝，其构造与胀缝相同。当有困难需设在缩缝之间，施工缝应采用设拉杆的企口缝形式；

2 横向缩缝可等间距或变间距布置，应采用假缝形式。快速路和主干路、特重和重交通道路、收费广场以及邻近胀缝或自由端部的3条缩缝，应采用设传力杆假缝形式。其他情况可采用不设传力杆假缝形式；

3 横向缩缝顶部应锯切槽口，深度宜为面层厚度的1/5~1/4，宽度宜为3mm~8mm，槽内应填塞填缝料。快速路的横向缩缝槽口宜增设深20mm、宽6mm~10mm的浅槽口，缝内设置可滑动的传力杆；

4 在临近桥梁或其他固定构造物处或与其他道路相交处、板厚改变处、小半径平曲线处应设置横向胀缝。设置的胀缝条数，应视膨胀量大小而定。低温浇筑混凝土面层或选用膨胀性高的集料时，应酌情确定是否设置胀缝。胀缝宽20mm，缝内应设置填缝板和可滑动的传力杆；

5 传力杆采用光圆筋。其尺寸和间距可按表7.3.2选用。最外侧传力杆距纵向接缝或自由边的距离宜为150mm~250mm。

表 7.3.2 传力杆尺寸和间距 (mm)

| 面层厚度 | 传力杆直径 | 传力杆最小长度 | 传力杆最大间距 |
|---------|-------|---------|---------|
| 180~220 | 28 | 400 | 300 |
| 230~240 | 30 | 400 | 300 |
| 250~260 | 32 | 450 | 300 |
| 270~280 | 35 | 450 | 300 |
| 290~300 | 38 | 500 | 300 |

7.3.3 胀缝应符合下列规定：

1 胀缝应与路中心线垂直，并连续贯通整个面板宽度，缝中完全不连浆；

2 高温期施工时，顺直路段中可根据设计要求减少胀缝的设置。春秋季施工时，两段构造物间距大于500m时，宜在顺直路段中间设一道或若干道胀缝。低温期施工时，两端构造物间距大于350m时，宜设置顺直路段胀缝；

3 胀缝的施工应符合下列规定：

1) 采用前置钢筋支架法施工时，应预先准确安装和固定胀缝钢筋支架，并使用手持振捣棒振实胀缝板两侧的混凝土后，再摊铺。也可采用预留两块面板的方法，在气温接近年平均气温时再封铺；

2) 应在混凝土未硬化时，剔除胀缝板上部的混凝土，嵌入(20mm~25mm)×20mm的木条，整平表面。填缝前，应剔除木条，再粘胀缝多孔橡胶条或填缝；

3) 胀缝板应连续完整，胀缝板两侧的混凝土不得相连。

7.3.4 切缝处理应符合下列规定：

1 缩缝切缝时，缩缝应垂直板面，宽度宜为4mm~6mm；

2 机切缝时，宜在水泥混凝土强度同条件养护试块达到设计强度25%~30%时进行。

7.3.5 灌缝处理应符合下列规定：

1 灌缝前应清洁接缝。清洁接缝宜采用清缝机清除接缝中夹杂的砂石、凝结的泥浆等杂物。灌缝前缝内及缝壁应清洁、干燥，以擦不出水、泥浆或灰尘为可灌缝标准；

2 水泥混凝土路面养护期满后应及时灌缝。

7.3.6 拉杆与传力杆应符合下列规定：

1 水泥混凝土纵向缩缝施工拉杆应符合下列规定：

1) 当采用滑模摊铺机施工时，纵向施工缝的拉杆宜采用支架法安设，也可以采用侧向拉杆液压装置一次推入；

2) 采用固定模板施工时，应从侧模预留孔中插入拉杆并振实；

3) 插入的侧向拉杆应牢固，避免松动和漏插。拉杆握裹强度实测后应符合规定要求，不符合时应钻孔重新设置拉杆。

2 增强钢纤维混凝土面层切割纵、横缝中可不设拉杆与传力杆；断开的纵、横缝中应设拉杆与传力杆。抗裂纤维混凝土面层各种接缝中的拉杆与传力杆设置应与水泥混凝土面层相同；

3 角隅部位的传力杆与拉杆交叉时，应取消交叉部位拉杆，保留传力杆。

7.3.7 交叉口接缝布设应符合下列规定：

1 当两条道路正交时，各条道路应保持本身纵缝的连贯。相交路段内各条道路的横缝位置应按相对道路的纵缝间距作相应变动，两条道路的纵横缝应垂直相交。当两条道路斜交时，主要道路的直道部分应保持纵缝的连贯，相交路段内的横缝位置应按次要道路的纵缝间距作相应变动，保证与次要道路的纵缝相连接。相交道路弯道加宽部分的接缝布置，应避免出现错缝和锐角板；

2 混凝土板分块不宜过小，最小边长不应小于1.5m，与主要行车方向垂直的边长不应大于4.0m；

3 在次要道路弯道加宽段起终点断面处的横向接缝，应采用胀缝形式。膨胀量大时，应在直线段连续布置2条~3条胀缝。

7.3.8 透水混凝土缩缝、胀缝和施工缝应符合下列规定：

1 锯缝宜在混凝土强度同条件养护试块达到10MPa~15MPa时进行；

2 填缝胶养护期满之前不得开放交通；

3 胀缝施工应符合下列规定：

1) 胀缝间距应根据设计确定，设计未要求时，常温与夏季施工时宜为24m~36m，冬期施工时宜为15m~18m；

2) 胀缝缝隙宽度宜为20mm~25mm，胀缝应贯通透水面层和透水结构层，填缝胶厚度约为30mm~40mm。

4 缩缝施工应符合下列规定：

1) 缩缝宜等距布置，最大间距不宜超过6m，最小间距不宜小于板宽；

2) 缩缝采用假缝形式，缝隙宽度宜为3mm~8mm，切缝深度至少超过透水面层厚度20mm。

5 施工缝应符合下列规定：

1) 每日施工结束或临时中断施工时，应设置施工缝，其位置宜结合缩缝或胀缝；

2) 设在缩缝处的施工缝，采用平缝形式；

3) 设在胀缝处的施工缝，构造与胀缝应相同。

7.3.9 碾压混凝土横向施工缝、胀缝、缩缝应符合下列规定：

1 在施工段终点处应设压路机可上、下面层的纵向斜坡；

2 第二天摊铺开始前，应检测前一施工段终点厚度及平整度不合格段落；

3 应全厚度切除不合格段落的混凝土；

4 纵向连接摊铺新路面时，施工缝侧壁应涂刷水泥浆；

5 受设备限制，切缝深度不能达到混凝土面层全厚时，切缝深度不应小于800mm，并将施工缝下部凿顺直；

- 6 碾压混凝土面层胀缝应与下面层或基层中的胀缝对齐；
- 7 纵、横向缩缝应采用硬切缝，硬切缝及填缝要求与水泥混凝土面层相同。

7.4 钢筋加工与安装

7.4.1 钢筋的加工应符合下列规定：

- 1 钢筋混凝土面层宜采用集中预制的钢筋网，长度、宽度应符合设计的要求；
- 2 现场宜采用焊接方法制作钢筋网，其钢筋直径、间距应符合设计图纸要求；
- 3 钢筋下料时，应严格控制钢筋尺寸，保证钢筋网的整体尺寸符合要求；
- 4 钢筋加工允许偏差应符合表7.4.1的规定。

表 7.4.1 钢筋加工允许偏差

| 项目 | 焊接钢筋网及骨架允许偏差 (mm) | 绑扎钢筋网及骨架允许偏差 (mm) |
|-----------|-------------------|-------------------|
| 钢筋网的长度与宽度 | ±10 | ±10 |
| 钢筋网眼尺寸 | ±10 | ±20 |
| 钢筋骨架宽度及高度 | ±5 | ±5 |
| 钢筋骨架的长度 | ±10 | ±10 |

7.4.2 钢筋的安装应符合下列规定：

- 1 钢筋宜采用预先架设方式安装；
- 2 设置双层钢筋时，应严格控制钢筋保护层厚度；
- 3 钢筋混凝土面层缩缝传力杆与拉杆可借助钢筋网安装。应严格控制传力杆位置，其端部不得顶推钢筋。传力杆安装应牢固、位置准确。胀缝传力杆应与胀缝板、填缝板一起安装；
- 4 钢筋网应采用钢筋支架架设，不得使用垫块架设。支架钢筋应保证钢筋在布料、摊铺时不会因拌和物堆压而产生下陷、移位，数量宜为4个/m²~6个/m²；
- 5 钢筋网宜采用焊接方式与支架钢筋连接；
- 6 两端采用地锚梁的单、双层连续配筋混凝土面层，安装预制钢筋支架时，应采用钻孔锚固的方式与基层固定，支架钢筋锚入基层内的深度不宜小于70mm；
- 7 钢筋安装允许偏差应符合表7.4.2的规定。

表 7.4.2 钢筋安装允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 (mm) |
|-----------|------------|-----------|
| 受力钢筋 | 排距 | ±5 |
| | 间距 | ±10 |
| 钢筋弯起点位置 | | 20 |
| 箍筋、横向钢筋间距 | 绑扎钢筋网及钢筋骨架 | ±20 |
| | 焊接钢筋网及钢筋骨架 | ±10 |
| 钢筋预埋位置 | 中心线位置 | ±5 |
| | 水平高差 | ±3 |
| 钢筋保护层 | 距表面 | ±3 |
| | 距底面 | ±5 |

7.5 摊铺与养护

7.5.1 水泥混凝土摊铺前应检查下列项目:

- 1 基层应平整, 设有砂垫层的, 垫层表面应平整、密实;
- 2 模板尺寸、位置、高度及脱模剂的涂刷等符合要求, 支撑牢固, 模板范围内清理干净;
- 3 预埋缝板的位置正确;
- 4 边缘、角隅及其它部位的钢筋位置准确、安放牢固; 传力杆与板缝垂直, 绑扎牢固, 套筒安装齐全、位置准确;
- 5 设有纵缝的水泥混凝土路面层, 在成型水泥混凝土板块侧面, 已按要求涂刷隔离剂。

7.5.2 水泥混凝土路面面积较大时宜采用机械摊铺一次成型联合作业, 并应符合下列规定:

- 1 机械摊铺应使水泥混凝土供应与摊铺速度相适应;
- 2 机械摊铺每台班铺筑水泥混凝土宜大于200m³;
- 3 混凝土运抵现场后, 应在初凝前完成摊铺作业, 并留取试件;
- 4 胀缝传力杆、钢筋与角隅钢筋应在摊铺前安装。

7.5.3 三辊轴机组施工水泥混凝土路面层, 应符合下列规定:

- 1 三辊轴机组铺筑水泥混凝土面层时, 应按照支模、安装钢筋、布料、振捣、三辊轴整平、精平、养护、刻槽(拉毛)、切缝、填缝的工艺流程进行;
- 2 三辊轴整平机应根据面层厚度、拌合物工作性和施工进度等合理选用。三辊轴整平机的技术参数见表7.5.3-1;

表 7.5.3-1 三辊轴整平机的技术参数要求

| 轴直径 (mm) | 轴速 (r/min) | 轴长 (m) | 轴质量 (kg/m) | 行走速度 (m/min) | 整平轴 距 (mm) | 振动功 率 (kW) | 驱动功 率 (kW) | 适宜整平路 面厚度 (mm) |
|-------------|---------------|-----------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|
| 168 | 300 | 5~9 | 65±0.5 | 13.5 | 504 | 7.5 | 6 | 200~260 |
| 219 | 380 | 5~12 | 77±0.7 | 13.5 | 657 | 17 | 9 | 160~240 |

3 三辊轴机组铺筑水泥混凝土面层时, 应配备振捣机。振捣机应符合下列规定:

- 1) 振捣机应由机架、行走机构和一排振捣棒组成, 并应配备螺旋布料器和松方控制

刮板，具备自行或推行功能；

2) 连续式振捣机的振捣棒组宜水平或小角度布置，直径宜为 80mm~100mm，振动频率宜为 100Hz~200Hz，工作长度宜为 400mm~500mm，振捣棒之间的间距宜为 350mm~500mm。振捣机的移动速度应可调整，调整范围宜为 0.5m/min~2m/min；

3) 间歇式振捣机的振捣棒可垂直或大角度布置，振捣棒的直径、振动频率、工作长度和间距要求应与连续式振捣机相同。振捣棒每次插入振动最短时间不应短于 20s，振捣棒应缓慢抽出后，再移动振捣机，每次移动距离不应超过振动棒有效作用半径的 1.5 倍，并不宜大于 0.6m；

4 振捣梁应设置在三辊轴整平机前方。当铺筑厚度不大于 200mm 时，其振动频率宜为 50Hz~60Hz，振动加速度宜为 4g~5g；

5 当一次铺筑宽度大于 4.5m 时，纵缝拉杆宜使用预设钢筋支架固定；

6 横向连接纵缝处的拉杆应在边模板预留孔中插入，并振实粘牢。松动的拉杆应在连接摊铺前重新植牢固；

7 横缝传力杆应采用预制钢筋支架法安装固定，不得手工设置传力杆。宜使用手持振捣棒专门振实传力杆支架范围内的混凝土。振捣机连续振捣时，振捣棒的深度应位于传力杆顶面以上；

8 纵坡路段宜向上坡方向铺筑；

9 应全断面布料，松铺高度符合要求后，再使用振捣机开始振捣。振捣机应匀速、缓慢、连续地振捣行进作业。振捣后的混凝土面层应成为连续均匀的整体，并达到所要求的密实度；

10 振捣机振实后，料位应高于模板顶面 5mm~15mm，局部坑洼不得低于模板顶面。过高时应铲除，过低应及时补料；

11 三辊轴整平机作业应符合下列规定：

1) 三辊轴整平机应按作业单元分段整平，作业单元长度宜为 10m~30m，施工开始或施工温度较高时，可缩短作业单元长度，最短不宜短于 10m。振捣机振实与三辊轴整平两道工序之间的间隔时间不宜超过 15min；

2) 在作业单元长度内，三辊轴整平机应采用前进振动、后退静滚方式作业；

3) 三辊轴整平机整平水泥混凝土面层不同料位高差的滚压遍数，可根据表 7.5.3-2 按拌合物坍落度初步设置，并应根据试铺效果最终确定。

7.5.3-2 三辊轴整平机整平水泥混凝土面层不同料位高差的滚压遍数参考表

| 坍落度 (mm) | 料位高差 (mm) | | | | | |
|----------|-------------------------|---|---|--------------------------|---|---|
| | 2 | 4 | 6 | 2 | 4 | 6 |
| | L=9m, d=168mm, m=2095kg | | | L=12m, d=219mm, m=3800kg | | |
| | 滚压遍数 | | | | | |
| 1.5 | 3 | 5 | 8 | 1 | 2 | 2 |
| 4.0 | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | 2 |
| 6.0 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 |

注：1 前进振动、后退静滚的一次往返，为一遍。

2 L为三辊轴长度，d为三辊轴直径，m为三辊轴整机质量。

4) 三辊轴整平作业时，应处理整平轴前料位的高低情况，过高时应铲除，轴下的间隙应采用混凝土补平；

5) 振动滚压完成后，应升起振动辊，用甩浆辊抛浆整平一遍，再用整平轴前、后静滚整平，直到平整度符合要求、表面砂浆厚度均匀为止；

6) 路面表层砂浆的厚度宜控制为 $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。过厚的稀砂浆应及时刮除丢弃，不得用于路面补平；

7) 三辊轴整平机整平后，应采用 $3\text{m} \sim 5\text{m}$ 刮尺，纵、横两个方向精平饰面，纵向不得少于 3 遍，横向不少于 2 遍。也可采用旋转抹面机密实精平饰面 2 遍，直到平整度符合要求；

8) 饰面完成后应立即开始保湿养护。

12 钢筋混凝土和连续配筋混凝土面层振捣应采用排式振捣机间歇插入振捣密实，振捣机一次移动距离应小于 500mm ，振实时间应按表面泛浆宽度大于 1.0m ，重叠宽度不应小于 300mm 进行控制，并确保将钢筋底部混凝土振捣密实；

13 采用三辊轴机组摊铺纤维混凝土面层时，不得使用插入式振捣棒振捣。应按下列工序进行：

- 1) 应采用大功率振动板全面振动出浆；
- 2) 应用底面带凸棱的振动梁振捣并压入纤维；
- 3) 应用辊轴整平机将表面滚压密实平整；
- 4) 应用长度 3m 以上的刮尺手工精平 2 遍~3 遍，直至平整度合格。

7.5.4 人工小型机具施工水泥混凝土路面层，应符合下列规定：

- 1 小型机具铺筑宽度不大于 4.5m 时，铺筑能力不宜小于 $20\text{m}^3/\text{h}$ ；
- 2 卸料应均匀，采用人工布料时，应用铁锹反扣，不得抛掷和耨耙；
- 3 已铺筑好的面层端头应设置施工缝，不能被振实的拌合物应废弃。小型机具铺筑时，应依次使用振捣棒、振动板、振动梁三遍振捣密实；

4 插入式振捣棒振实应符合下列规定：

- 1) 在待振横断面上，每车道应配备不少于 3 根振捣棒，沿横断面连续振捣密实，板

底、内部和边角不得欠振和漏振，捣棒的功率不应小于 1.1KW；

2) 振捣时，振捣棒应轻插慢提，不得在拌合物中平推或拖拉振捣；

3) 振捣棒移动距离不应大于有效作用半径的 1.5 倍，并不应大于 500mm，每处振动时间不宜短于 30s。边角插入振捣离模板的距离不应大于 150mm，并应避免碰撞模板；

4) 缩缝传力杆支架与胀缝钢筋笼应预先安装固定，再用振捣棒振捣密实。边缘拉杆振捣时，应由人工扶正拉杆；

5) 振捣时，应辅以人工补料，并应随时检查振实效果，及时纠正模板、拉杆、传力杆和钢筋的移位、变形、松动、漏浆等情况。

5 振动板振实应符合下列规定：

1) 每车道应配备不少于 2 台振动板，振动板的功率不应小于 2.2kW；

2) 每个振动板应由两名作业人员提拉振动，不得自由放置或长时间持续振动。振动板移位时，应重叠 100mm~200mm，每处振动时间不应少于 15s；

3) 振动板振动遍数应纵、横向交错两遍，不得过振或漏振，应控制振动板板底泛浆厚度为 $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ；

4) 缺料的部位，应在振动的同时辅以人工补料找平。

6 振动梁振实应符合下列规定：

1) 应配备 1 根振动梁，长度应比路面宽度每侧宽出 300mm~500mm。振动梁上应安装 2 台附着式表面振动器，振动器功率不应小于 1.1kW。振动梁底部应焊接或安装深度 4mm 的粗集料压入齿；

2) 振动板振实长度达到 10m 后，可垂直路面中线纵向人工拖动振动梁，在模板顶面往复拖行 2 遍~3 遍，使表面泛浆均匀平整；

3) 拖行过程中，振动梁下间隙应及时用混凝土补平，不得用纯砂浆填补；料位高出模板时应人工铲除，直到表面泛浆均匀，路面平整。

7 小型机具应采用滚杠、整平尺或抹面机三遍整平，直至面层无任何缺陷，平整度符合要求；

8 滚杠整平应符合下列规定：

1) 应在每个作业面配备 2 根整平滚杠，一根用于施工，另一根浸泡清洗备用。滚杠应使用直径为 100mm 或 125mm 的无缝钢管制成，刚度及顺直度应满足施工质量要求，两端设有把手与轴承，能够往复拖滚；

2) 滚杠应支撑在模板顶面，用人工往返拖滚，拖滚遍数宜为 2 遍~3 遍，第 1 遍应短距离缓慢拖滚或推滚，以后应较长距离匀速拖滚，并将水泥浆始终赶在滚杠前方；

3) 滚杠下有间隙的部位应及时找补，多余水泥浆应铲除。

9 饰面应符合下列规定：

1) 整平饰面应待混凝土表面泌水基本完成后进行，采用整平尺收浆饰面，纵横各 2

遍~3遍抄平饰面，直到表面平整度符合要求，表面砂浆厚度均匀；

2) 整平饰面可采用叶片式或圆盘式抹面机进行，抹面机应按每车道路面不少于1台配备。饰面遍数宜为往返1遍~2遍。

10 精平饰面应符合下列规定：

1) 在抹面机完成作业后，应使用抹刀进行精平饰面。精平饰面包括清边整缝，清除粘浆，修补缺边、掉角等工作；

2) 当烈日暴晒或风大时，应加快表面的修整速度，或在防雨棚下进行；

3) 精平饰面后的面层表面应致密均匀，无抹面印痕，无露骨，平整度应达到要求，并应立即进行保湿养护。

7.5.5 滑模摊铺机施工应符合下列规定：

1 滑模摊铺机的选择应根据路面结构形式、路面板块划分等因素，并参考滑模摊铺机的性能确定。选用的滑模摊铺机的技术指标应符合表7.5.5的规定；

表 7.5.5 滑模摊铺机的基本技术参数表

| 项目 | 发动机最小功率 (kW) \geq | 摊铺宽度范围 (m) | 摊铺最大厚度 (mm) \leq | 摊铺速度范围 (m/min) | 最大空驶速度 (m/min) | 最大行走速度 (m/min) | 履带个数 (个) |
|-------------|---------------------|------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| 三车道滑模摊铺机 | 200 | 12.5~16.0 | 500 | 0.75~3.0 | 5.0 | 15 | 4 |
| 双车道滑模摊铺机 | 150 | 3.6~9.7 | 500 | 0.75~3.0 | 5.0 | 18 | 2~4 |
| 多功能单车道滑模摊铺机 | 70 | 2.5~6.0 | 400 (护栏最大高度 ≤ 1900) | 0.75~3.0 | 9.0 | 15 | 2~4 |
| 小型路缘石滑模摊铺机 | 60 | 0.50~2.5 | 450 | 0.75~2.0 | 9.0 | 10 | 2~3 |

2 滑模摊铺水泥混凝土路面时，摊铺机应配备自动抹平板装置；

3 滑模摊铺机首次作业前，应挂线对其铺筑位置、几何参数和机架水平度进行设置、调整和校准，符合要求后方可用于摊铺作业；

4 基准线应符合下列规定：

1) 滑模摊铺面层前，应准确架设基准线；

2) 基准线宜使用钢绞线；

3) 基准线桩纵向间距直线段不宜大于10m，竖曲线和平曲线路段宜为5m~10m，基准线桩最小距离不宜小于2.5m；

4) 单根基准线的最大长度不宜大于450m，架设长度不宜大于300m；

5) 基准线设置后，应避免扰动、碰撞和振动。多风季节施工，宜缩小基准线桩间距；

5 采用垂直于两侧基准线横向拉线，用直尺或加垂头的方法，对预备摊铺路段的板厚进行复核测量。纵向以200m为单元，全部板厚总平均值不应薄于设计板厚；

6 边缘补强中部底筋与封层表面距离宜为30mm~50mm；两端弯起筋与面层表面的距离不应小于50mm，外侧钢筋到板边距离宜为100mm~150mm；

7 发针状角隅补强钢筋安装位置应根据设计图纸确定，且距两锐角边距离不宜小于50mm。钢筋片与基层锚固点不宜少于5个；

8 布料应符合下列规定：

1) 卸料、布料速度应与摊铺速度协调一致，不得局部或全断面缺料。发生缺料时应立即停止摊铺；

2) 滑模摊铺混凝土机前布料，应采用机械完成，布料高度应均匀一致，不得采用翻斗车直接卸料的方式；

3) 采用布料机布料时，布料机与滑模摊铺机之间施工距离宜为5m~10m；现场蒸发率较大时，宜采用较小值；

4) 当坍落度在10mm~30mm时，布料松铺系数宜在1.08~1.15之间；

5) 当面层传力杆、胀缝与隔离缝钢筋采用前置支架法施工时，不得在支架顶面直接卸料。传力杆以下的混凝土宜在摊铺前采用手持振捣棒振实。

9 摊铺应符合下列规定：

1) 滑模摊铺机起步时，应先开启振捣棒，在2min~3min内调整振捣到适宜振捣频率，使进入挤压底板前缘拌合物振捣密实，无大气泡冒出破灭，方可开动滑模机平稳推进摊铺。当天摊铺施工结束，摊铺机脱离拌合物后，应立即关闭振捣棒组；

2) 摊铺过程中应随时调整松方高度板位置控制摊铺机进料，保证进料充足。起步时宜适当调高，正常摊铺时宜保持振捣仓内料位高于振捣棒顶面100mm左右，料位高低波动宜控制在±30mm之内；

3) 滑模摊铺应缓慢、匀速、连续不间断地作业。滑模摊铺速度应根据板厚、混凝土工作性、布料能力、振捣排气效果等确定，可在0.75m/min~2.5m/min之间选择，宜采用1m/min；

4) 滑模摊铺水泥混凝土面层时，不得快速推进、随意停机与间歇摊铺；

5) 配备振动搓平梁时，摊铺过程中搓平梁前方砂浆卷直径宜控制在100mm±30mm，应避免砂浆卷中断、散开或摊展；

6) 应通过控制抹平板压力的方法，使其底部不小于85%长度接触新铺混凝土表面；

7) 滑模摊铺推进应匀速、平稳，滑出挤压底板或搓平梁的拌和物表面应平整、无缺陷，两侧边角应为90°，光滑规则，无塌边溜肩，表层砂浆厚度不宜大于3mm。除特殊要求外，滑模摊铺水泥混凝土面层表面不应裸露粗集料；

8) 摊铺小半径水平弯道时，弯道外侧的抹平板到摊铺边缘的距离应向内调整，两侧的加长侧模应采用可水平转动的铰连接，不得固接；

9) 摊铺中应经常检查振捣棒的工作情况和位置。面层出现条带状麻面现象时，应停

机检查振捣棒是否损坏；振捣棒损坏时，应更换振捣棒。摊铺面层上出现发亮的砂浆条带时，应检查振捣棒位置是否异常；振捣棒位置异常时，应将振捣棒调整到正常位置；

10) 当摊铺宽度大于 7.5m 时，应加强左右两侧拌合物工作性检查。发现不一致时，摊铺速度应按偏干一侧进行微调，并采取将偏稀一侧的振捣棒频率调小等措施，避免局部过振。当拌合物严重离析或离散时，应停止摊铺，废弃已拌和混合料，查找并解决问题后，再重新开始摊铺；

11) 在不影响路面总体耐久性的前提下，可采取调整拌合物稠度、挤压底板前仰角、起步及摊铺速度等措施，减少水泥混凝土面层横向拉裂现象；

12) 当滑模摊铺机停机等料时间预计会超过运至现场混凝土的初凝时间时，应将滑模摊铺机迅速开出摊铺工作面，制作横向施工缝；

13) 滑模摊铺时，应保证自动抹平板装置正常工作、局部麻面或少量缺料部位，可在搓平梁前补充适量拌合物，利用搓平梁与抹平板修平表面；

14) 滑模摊铺的水泥混凝土面层纵缝边缘出现局部倒边、塌边、溜肩现象，或表面局部存在小缺陷时，可用人工进行局部修整；

15) 摊铺机开出后，应丢弃摊铺机振动仓内遗留下的纯砂浆，及时清洗、清除滑模摊铺机中的混凝土残留物；

16) 横向施工缝可采用架设端模板的方法施做，并宜与胀缝或隔离缝合并设置，无法与胀缝合并设置时，应与缩缝合并设置。横向施工缝部位应满足面层平整度、高程、横坡的质量要求；

17) 施工缝端部两侧可采取架设侧模的方法，使侧边向内收进 20mm~40mm，方便后续连续摊铺。侧边向内收进长度宜比滑模摊铺机侧模板略长。

10 滑模摊铺钢筋混凝土、连续配筋混凝土面层时，应符合下列规定：

1) 振捣棒的横向间距宜为 250mm~350mm，板厚大、料偏干用较小值；反之，用较大值。振捣棒频率不宜低于 167Hz。应准确控制振捣棒位置，避免振捣棒碰撞或扰动钢筋；

2) 钢筋混凝土或连续配筋混凝土的施工缝宜设置在横缝位置或连续钢筋端部处，不应在钢筋网内或连续铺筑的整条钢筋内中断摊铺。

11 连续配筋混凝土路面伸缩缝的施工可使用软做、硬切、预留间隙等方法；

1) 采用软做法施工伸缩缝时，应在伸缩缝位置安装工作缝端模，端模应在每根纵向钢筋位置处钻孔，并将钢筋伸出端模。端模附近混凝土应采用振捣棒振捣密实，并抹平到平整度符合要求。拆端模时应避免造成边角损坏；

2) 采用硬切法时，可先摊铺通过伸缩缝位置，待第二天摊铺前，切割并凿除伸缩缝位置的硬化混凝土，切割混凝土不得啃边和造成边角损坏，钢筋下部混凝土应凿除到底，切割顺直度与垂直偏斜均不应超过 10mm；

3) 采用预留间隙法时，间隙两侧应架设两个工作缝端模，间隙宽度应满足设计型号

伸缩缝安装预留宽度的要求，并宜在当地年平均气温时浇筑混凝土合拢。

7.5.6 透水混凝土路面施工应符合下列规定：

1 透水混凝土面层的施工工艺流程：混凝土运输→混凝土摊铺刮平→振动整平→表面修整→喷刷冲洗剂*→覆盖养护*→表面冲刷*→养护→锯缝填缝

2 透水混凝土运输过程应覆盖，防止混凝土水分蒸发，低温天气要有保温措施。拌合物从出料经过运输，到铺筑完毕的允许最长时间间隔应符合表7.5.6的规定。运输过程中不得将杂物带入结构层混凝土，并应避免破坏结构模板；

表 7.5.6 混凝土拌合物出料到铺筑完毕允许最长时间

| 施工气温 t (°C) | 到铺筑完毕允许最长时间 (min) |
|------------------|-------------------|
| $5 \leq t < 10$ | 120 |
| $10 \leq t < 20$ | 90 |
| $20 \leq t < 30$ | 60 |
| $30 \leq t < 35$ | 45 |

3 混凝土运到现场应立即摊铺，摊铺厚度可根据事先试验的松铺高度系数确定，松铺高度系数宜控制在1.05~1.12之间；

4 摊铺后用刮杠刮平，对摊铺不均匀的部位及时进行补料；

5 透水面层的振动整平遍数以3次为宜，振动整平时要匀速行驶，对缺料部位及时补料，直至将混凝土压至与模板上表面齐平为止，并应随时检查模板，如有下沉、变形或松动，应及时纠正；

6 混凝土整平后，对表面缺料、麻面较多的部位和路面边缘部位应进行修整；

7 对于露骨料透水混凝土面层，在表面修整后应立即在混凝土表面上均匀喷刷冲洗剂，喷刷厚度以1mm~2mm为宜，喷刷后应及时用薄膜覆盖；

8 对于露骨料透水混凝土面层，根据现场的气温和湿度情况确定冲刷时间，以面层表面水泥浆可冲洗干净且石子不脱落为度。用2MPa~4MPa的高压水对表面进行冲洗，露骨料面层颗粒表面应无明显浆体，颗粒粘结牢固；

9 混凝土应及时覆盖养护。

7.5.7 纤维混凝土路面施工应符合下列规定：

1 纤维混凝土面层应采用滑模摊铺机铺筑；

2 采用滑模摊铺机铺筑纤维混凝土面层，纤维混凝土拌合物从出料至运到现场的允许最长时间应按本规程表7.5.6的规定适当缩短。当纤维混凝土拌合物凝结时间不能满足施工作业时间要求时，可采取在配合比中掺加缓凝剂或调整现有配合比中缓凝剂掺量等措施延长凝结时间；

3 纤维混凝土面层布料与摊铺应符合滑模摊铺水泥混凝土面层的要求，并应符合下列规定：

1) 所采用的机械布料与摊铺方式，应能保证面层内纤维分布的均匀性、连续性；

2) 布料松铺高度应通过试铺确定。拌合物坍落度相同时,宜比相同机械施工方式的水泥混凝土面层松铺高度高 10mm;

3) 在浇筑和摊铺过程中应严格控制混凝土的配合比,不得因拌合物工作性不足调整混凝土用水量。可采用表面喷雾措施减少表层蒸发的影响;

4) 新摊铺混凝土中发现纤维结团应立即剔除;

5) 在一块面板内的浇筑和摊铺不得中断。

7.5.8 面层养护应符合下列规定:

1 水泥混凝土路面层成活后,应及时养护。养护时应采取措施保护已成活的水泥混凝土板面;可选用保湿法和覆盖等方法养护。气温较高时,养护不宜少于14d;低温时,养护期不宜少于21d;

2 现场养护用水充足的情况下,可采用节水保湿养护膜、土工毡、土工布、麻袋、草袋、草帘等养护,并及时洒水保湿养护;缺水条件下,宜采用覆盖节水保湿养护膜养护,并应洒透第一遍养护水;

3 养护剂的喷洒应符合下列规定:

1) 喷洒应均匀,喷洒后的表面不得有颜色差异。成膜厚度应符合产品要求,并足以形成完全密闭水分的薄膜;

2) 养护剂的喷洒宜在表面抗滑纹理做完后即刻进行。刚铺筑的湿软混凝土面层遭遇刮风或暴晒天气,摊铺现场水分蒸发率接近 $0.50\text{kg}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$,开裂风险较大时,可提前喷洒养护剂养护;

3) 喷洒高度宜控制在 $0.10\text{m} \sim 0.30\text{m}$ 之间。现场风大时,可采用全断面喷洒机贴近路面喷洒的方式喷洒;

4) 养护剂的现场平均喷洒剂量宜在试验室测试剂量基础上,一等品再增加 40%,合格品再增加不小于 60%;

5) 不得使用易被雨水冲刷掉的、阳光暴晒可融化的或引起表面开裂、卷起薄壳的养护剂。

4 覆盖保湿养护膜应符合下列规定:

1) 覆盖养护的初始时间,应为不压坏表面细观抗滑纹理的最短时间;

2) 养护膜材料的最窄幅宽不宜小于 2m;

3) 两条膜层对接时,纵向搭接宽度不宜小于 400mm,横向搭接长度不宜小于 200mm。

养护期间应始终保持薄膜完整盖满;

4) 应有专人巡查养护膜覆盖完整情况。养护期间被掀起或撕破的养护膜、养护片材均应及时重新洒水,并完整覆盖;

5) 当现场瞬间风力大于 4 级时,宜在养护膜表面罩绳网或土工格栅,并压牢固,防止养护膜被大风吹破。

- 5 低温期（气温低于零度）施工水泥混凝土路面时，应采取保温保湿双重养护措施；
- 6 混凝土板在达到设计抗折强度的40%以后，方可允许行人通行；水泥混凝土大于设计抗折强度80%以上时可停止养护；
- 7 养护期间应封闭交通、不得堆物；养护终结，应及时清除路面层养护材料；
- 8 水泥混凝土路面层抗折强度达到设计强度且填缝完成后，方可开放交通。

7.6 抗滑构造施工

- 7.6.1 混凝土面层应拉毛、压痕或刻痕，其平均纹理深度应为 1mm~2mm。
- 7.6.2 细观纹理的施工应符合下列规定：
 - 1 细观纹理宜在精平后的湿软表面，使用钢支架拖挂1层~3层叠合麻布、帆布等布片拖出。布片接触路面的长度宜为0.7m~1.5m；
 - 2 用抹面机修整过较干硬的光面，可采用较硬的竹扫帚扫出细观纹理；
 - 3 已经硬化后的光滑表面可采用钢刷刷毛、高压水射流等方式制作细观纹理。
- 7.6.3 采用刻槽法制作宏观抗滑构造时，刻槽机最小刻槽宽度不应小于 500mm。衔接距离与槽间距相同。刻槽过程中应避免槽口边角损坏，不得中途抬起刻槽机或改变刻槽方向。刻槽不得刻穿纵、横缩缝。刻槽后表面应随即冲洗干净，并恢复路面的养护。
- 7.6.4 软拉宏观抗滑构造时，待面层混凝土泌水后，应及时采用齿耙拉槽。衔接距离应与槽间距相同，并始终保持一致，不得局部缺失。软拉后的表面砂浆应清扫干净。
- 7.6.5 矩形槽槽深宜为 3mm~4mm，槽宽宜为 3mm~5mm，槽间距宜为 12mm~25mm。采用变间距时，槽间距可在规定尺寸范围内随机调整。
- 7.6.6 路面结冰地区，可采用上宽 6mm、下宽 3mm 的梯形槽或上宽 6mm 的半圆形槽。

7.7 质量要求

主控项目

- 7.7.1 钢筋质量应符合设计要求及国家现行有关标准的规定。钢筋规格、数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，用钢尺量，检查出厂检验报告和进场复验报告。
- 7.7.2 水泥混凝土供应商使用的粗细集料、水、外加剂、钢纤维应符合设计要求及国家现行有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查供方提供的合格证和检验报告。
- 7.7.3 接缝填缝料应符合设计和施工规范的要求。

检查数量：按进场批次，每批抽检 1 次。

检验方法：查试验报告。

7.7.4 混凝土弯拉强度应符合设计规定。

检查数量：每 100m³ 同配合比的混凝土，取样 1 组；不足 100 m³ 时取 1 组。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：查试验报告。

7.7.5 混凝土抗压强度应符合设计规定。

检查数量：每 100m³ 同配合比的混凝土，取样 1 组；不足 100 m³ 时取 1 组。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：查试验报告及评定文件。

7.7.6 抗滑构造深度应符合设计要求。

检查数量：每 200m 抽测 1 点。

检验方法：铺砂法、车载式激光构造深度仪测定。

7.7.7 混凝土面层厚度允许误差为±5mm。

检查数量：每 1000m² 抽测 3 点。

检验方法：T0912。

一般项目

7.7.8 模板表面光平，隔离剂的涂刷应均匀一致。

7.7.9 模板安装应牢固，不得倾斜、跑模，拼缝接头处严密，不漏浆。

7.7.10 水泥混凝土路面模板安装允许偏差应符合表 7.7.10 的规定。

| 项 目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 | |
|-----------|-----------|------|--------|---------------|----------|
| | | 范围 | 点数 | | |
| 直顺度 | ≤5 | 40m | 1 | 用 20m 小线量取最大值 | |
| 高程 | ±5 | 20m | 每侧 1 点 | 用水准仪测量 | |
| 传力杆位置 | 水平 | ±10 | 每条缝 | 1 | 用钢尺量取最大值 |
| | 上下 | ±5 | 每条缝 | 1 | 用钢尺量取最大值 |
| 传力杆外露尺寸 | ±10 | 每条缝 | 1 | 用钢尺量取最大值 | |
| 企口缝模板各部尺寸 | ±5 | 每条缝 | 1 | 用钢尺量取最大值 | |

7.7.11 水泥混凝土面层应板面平整、密实，板面边角应整齐，无裂缝，并不得有石子外露和浮浆、脱皮、印痕、积水等现象，蜂窝麻面面积不得大于总面积的 0.5%。

7.7.12 面层其它构筑物应接顺，不得污染其它构筑物，不得有积水现象。

7.7.13 伸缩缝应垂直、直顺，缝内不得有杂物，胀缝应全部贯通，传力杆应与缝面垂直。

7.7.14 切缝直线段应直顺，曲线段圆顺，不得有瞎缝、跑锯，保证设计的缝深。

7.7.15 嵌缝料灌缝应饱满、密实、缝面整齐，不得漏灌。

7.7.16 水泥混凝土面层一般项目允许偏差应符合表 7.7.16 的规定。

表 7.7.16 水泥混凝土面层一般项目允许偏差

| 项 目 | | 规定值或允许偏差 | | 检验频率 | | 检验方法 |
|-------------------------|--------------|-------------------|----------|------|----|-----------------------|
| | | 城市快速路、主干路 | 次干路、支路 | 范围 | 点数 | |
| 平整度 (mm) | 标准差 σ | ≤ 1.2 | ≤ 2 | 100m | 1 | 用测平仪检测 |
| | 最大间隙 | ≤ 3 | ≤ 5 | 20m | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量两尺, 取较大值 |
| 中线偏位 (mm) | | ≤ 20 | | 100m | 2 | 用经纬仪测量 |
| 纵断高程 (mm) | | ± 10 | | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 宽度 (mm) | | - 20~0 | | 40m | 1 | 用钢尺量 |
| 横坡 (%) | | $\pm 0.30\%$ 且不反坡 | | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 井框与路面高 (mm) | | ≤ 3 | | 每座 | 1 | 十字法, 用直尺和塞尺量最大值 |
| 相邻板高差 ^① (mm) | | ≤ 3 | | 20m | 1 | 用钢板尺和塞尺量 |
| 纵缝直顺度 (mm) | | ≤ 10 | | 100m | | |
| 横缝直顺度 (mm) | | ≤ 10 | | 40m | 1 | 用 20m 线和钢尺量 |
| 蜂窝麻面面积 ^② (%) | | ≤ 0.5 | | 20m | 1 | 观察, 用钢板尺量 |

注: ①采用切缝法施工的板缝不量测相邻板高差。

②每20m查1块板的侧面。

8 沥青面层

8.1 一般规定

8.1.1 沥青混合料面层不得在雨、雪天气施工。沥青混凝土路面施工最低气温应符合表 8.1.1 的规定。雨季施工时，应采取路面排水措施。如遇特殊要求，应针对环境要求编制专项施工方案方可施工。

表 8.1.1 沥青混凝土路面施工最低气温

| 热拌沥青混合料 | 温拌沥青混合料 (快速路、主干路/次干路、支路) | 再生沥青混合料 |
|---------|-----------------------------|---------|
| 不低于 10℃ | 不低于 5℃/不低于 2℃ | 不低于 10℃ |

8.1.2 施工中应根据面层厚度和沥青混合料的种类、路面结构组成、施工地域、施工季节、压实机械选择，确定铺筑层次及各分层松铺厚度。

8.1.3 铺筑面层前，应检查确认下承层的质量，应验收合格后，方可进行面层铺筑。

8.1.4 在特殊场合铺筑沥青铺装层时，应根据其使用部位及功能要求采取相应的措施。沥青铺装层的材料要求及施工方法应按本规程规定执行，有特殊要求的，应按设计要求及现场条件制定铺装方案。特殊场合铺筑沥青层时，施工中应根据场地环境条件选择适宜的沥青混合料摊铺方式与施工机具。

8.2 热拌沥青混合料面层

8.2.1 热拌沥青混合料面层应符合下列规定：

- 1 其种类按集料公称最大粒径、矿料级配、空隙率划分并应符合设计要求；
- 2 沥青混合料面层，可分为单层式、双层式、三层式等；
- 3 应符合耐久性、抗车辙、抗裂、抗水损害能力、抗滑性能等方面要求，并应根据施工机械、工程造价等实际情况选择沥青混合料的种类；
- 4 热拌沥青混合料面层应采用机械化连续施工。

8.2.2 施工准备应符合下列规定：

- 1 热拌沥青混合料铺筑前，应复查基层和附属构筑物质量，确认符合设计要求；
- 2 施工前对各种施工机具应做全面检查，应经调试并使其处于良好的性能状态。应有足够的机械，施工能力应配套，重要机械宜有备用设备；
- 3 沥青混合料施工温度应根据沥青标号及粘度、气候条件、铺装层的厚度、下卧层温度确定，并应符合下列规定：

1) 热拌沥青混合料压实温度宜参照表 8.2.2-1 的规定，结合实际情况确定混合料的搅拌及施工温度。

表 8.2.2-1 热拌沥青混合料的施工温度 (°C)

| 施工工序 | 石油沥青的标号 | | |
|---------------------|-----------------|--------------------|---------|
| | 50 号 | 70 号 | 90 号 |
| 沥青加热温度 | 160~170 | 155~165 | 150~160 |
| 矿料加热温度 | 间隙式搅拌机 | 集料加热温度比沥青温度高 10~30 | |
| | 连续式搅拌机 | 矿料加热温度比沥青温度高 5~10 | |
| 沥青混合料出料温度 ① | 150~170 | 145~165 | 140~160 |
| 混合料贮料仓贮存温度 | 贮料过程中温度降低不超过 10 | | |
| 混合料废弃温度, 高于 | 200 | 195 | 190 |
| 运输到现场温度 ① | 145~165 | 140~155 | 135~145 |
| 混合料摊铺温度, 不低于 ① | 140~160 | 135~150 | 130~140 |
| 开始碾压的混合料内部温度, 不低于 ① | 135~150 | 130~145 | 125~135 |
| 碾压终了的表面温度, 不低于 ② | 80~85 | 70~80 | 65~75 |
| | 80 | 70 | 60 |
| 开放交通的路表面温度, 不高于 | 50 | 50 | 50 |

注: 1 沥青混合料的施工温度采用具有金属探测针的插入式数显温度计测量。表面温度可采用表面接触式温度计测定。当红外线温度计测量表面温度时, 应进行标定。

2 表中未列入的标号沥青的施工温度由试验确定。

3 ①常温下宜用低值, 低温下宜用高值。

4 ②视压路机类型而定。轮胎压路机取高值, 振动压路机取低值。

2) 聚合物改性沥青混合料的施工温度根据实践经验并参照表 8.2.2-2 选择。通常宜较热拌沥青混合料的施工温度提高 10°C~20°C。对采用冷态胶乳直接喷入法制作的改性沥青混合料, 集料烘干温度应进一步提高;

表 8.2.2-2 聚合物改性沥青混合料施工温度范围 (°C)

| 工序 | 聚合物改性沥青品种 | | |
|-------------------|---------------|---------|----------|
| | SBS 类 | SBR 胶乳类 | EVA、PE 类 |
| 沥青加热温度 | 160~165 | | |
| 改性沥青现场制作温度 | 165~170 | - | 165~170 |
| 成品改性沥青加热温度, 不大于 | 175 | - | 175 |
| 集料加热温度 | 190~220 | 200~210 | 185~195 |
| 改性沥青和 SMA 混合料出厂温度 | 170~185 | 160~180 | 165~180 |
| 混合料最高温度 (废弃温度) | 195 | | |
| 混合料贮存温度 | 拌合出料后降低不超过 10 | | |
| 摊铺温度, 不低于 | 160 | | |
| 初压开始温度, 不低于 | 150 | | |
| 碾压终了的表面温度, 不低于 | 90 | | |
| 开放交通时的路表温度, 不高于 | 50 | | |

注: 当采用表列以外的聚合物或天然沥青改性沥青时, 施工温度由试验确定。

3) SMA 混合料的施工温度应视纤维品种和数量、矿粉用量的不同, 在改性沥青混合料的基础上作适当提高;

4) PA 的施工温度宜符合表 8.2.2-3 的规定。

表 8.2.2-3 PA 正常施工温度范围 (°C)

| 工序 | 控制温度 (°C) | 测量部位 | |
|------|-----------|-------------|-------|
| 生产温度 | 改性沥青加热温度 | 160~170 | 沥青加热罐 |
| | 集料加热温度 | 180~190 | 热料提升斗 |
| | 混合料出厂温度 | 170~185 | 运料车 |
| | 混合料到场温度 | >165 | 运料车 |
| | 混合料废弃温度 | >195 或 <140 | 运料车 |
| 施工温度 | 摊铺温度 | ≥160 | 摊铺机 |
| | 初压温度 | ≥150 | 摊铺层内部 |
| | 复压温度 | ≥130 | 碾压层内部 |
| | 终压温度 | ≥100 | 碾压层内部 |
| | 开放交通温度 | ≤50 | 路表面 |

8.2.3 热拌沥青混合料的运输应符合下列规定:

1 热拌沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输, 在施工场地内不得急刹车、急弯掉头使透层、封层造成损伤;

2 运料车每次使用前后应清扫干净, 在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂, 但不得有余液集聚在车厢底部。从拌和机向运料车上装料时, 应多次挪动汽车位置, 平衡装料, 以减少混合料离析。运料车运输混合料宜用苫布覆盖保温、防雨、防污染。运料车进入摊铺现场时, 轮胎上不得沾有泥土等可能污染路面的脏物, 否则应洗净轮胎后进入摊铺现场;

3 进场后对沥青材料进行测温 and 外观检查, 若混合料不符合施工温度要求, 或已经结成团块、已遭雨淋的不得铺筑;

4 摊铺过程中运料车应在摊铺机前100mm~300mm处停住, 空档等候, 由摊铺机推动前进开始缓缓卸料, 避免撞击摊铺机。

8.2.4 热拌沥青混合料的摊铺应符合下列规定:

1 热拌沥青混合料应采用机械摊铺。宜按路面全宽一次进行铺筑, 一台机不足路宽, 可两台或多台前后错开10m~20m成梯队形, 纵缝部位应重叠10cm。城市快速路、主干路宜采用两台以上摊铺机联合摊铺。每台机器的摊铺宽度宜小于6m。表面层宜采用多机全幅摊铺, 减少施工接缝;

2 摊铺机应具有自动或半自动方式调节摊铺厚度及找平的装置、可加热的振动熨平板或初步振动压实装置、摊铺宽度可调整等功能, 且受料斗容量应能保证更换运料车时连续摊铺。下面层宜采用钢丝绳引导的高程控制方式, 上面层宜采用平衡梁或雪橇式摊铺厚度控制方式, 中面层根据情况选用找平方式;

3 采用自动调平摊铺机摊铺最下层沥青混合料时, 应使用钢丝或路缘石、平石控制高程与摊铺厚度, 以上各层可用导梁引导高程控制, 或采用声纳平衡梁控制方式。经摊铺机初步压实的摊铺层应符合平整度、横坡的要求;

4 沥青混合料的最低摊铺温度应根据气温、下卧层表面温度、摊铺层厚度与沥青混合料种类经试验确定。城市快速路、主干路不宜在气温低于10℃条件下施工。每天施工开始阶段宜采用较高温度的混合料；

5 沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型、施工机械和施工工艺等通过试验段确定。松铺系数可按照表8.2.4进行初选；

表 8.2.4 沥青混合料的松铺系数

| 种类 | 机械摊铺 | 人工摊铺 |
|----------|-----------|-----------|
| 沥青混凝土混合料 | 1.15~1.35 | 1.25~1.50 |
| 沥青碎石混合料 | 1.15~1.30 | 1.20~1.45 |

6 摊铺沥青混合料应均匀、连续不间断，不得随意变换摊铺速度或中途停顿。摊铺速度宜为2m/min~6m/min。摊铺时螺旋送料器不应中途停顿，两侧应保持有不少于送料器高度2/3的混合料，并保证在摊铺机全宽度断面上不发生离析。熨平板按所需厚度固定后不得随意调整。对改性沥青混合料及SMA混合料摊铺速度宜放慢至1m/min~3m/min。当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应分析原因，予以消除；

7 路面狭窄部分、平曲线半径过小的匝道小规模工程可采用人工摊铺。人工摊铺沥青混合料应符合下列要求：

- 1) 半幅施工时，路中一侧宜事先设置挡板；
- 2) 沥青混合料宜卸在铁板上，摊铺时应扣锹布料，不得扬锹远甩。铁锹等工具宜沾防粘结剂或加热使用；
- 3) 边摊铺边用刮板整平，刮平时应轻重一致，控制次数，严防集料离析；
- 4) 摊铺不得中途停顿，并加快碾压。如因故不能及时碾压时，应立即停止摊铺，并对已卸下的沥青混合料覆盖苫布保温；
- 5) 低温施工时，每次卸下的混合料应覆盖苫布保温。

8 在喷洒粘层油的路面上铺筑改性沥青混合料或SMA时，应使用履带式摊铺机；

9 用机械摊铺的混合料，不宜用人工反复修正。当不得不由人工局部找补或更换混合料时，需仔细进行，特别严重的缺陷应整层铲除。

8.2.5 热拌沥青混合料压实及成型应符合下列规定：

1 应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤，以达到最佳碾压结果。沥青混合料压实宜采用钢筒式静态压路机与轮胎压路机或振动压路机组合的方式压实；

2 压实应按初压、复压、终压三个阶段进行。压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合表8.2.5的规定。压路机的碾压路线及碾压方向不应突然改变而导致混合料推移。碾压区的长度应大体稳定，两端的折返位置应随摊铺机前进而推进，横向不得在相同的断面上；

表 8.2.5 压路机碾压速度 (km/h)

| 压路机类型 | 初压 | | 复压 | | 终压 | |
|--------|------------|--------|------------|------------|----------|--------|
| | 适宜 | 最大 | 适宜 | 最大 | 适宜 | 最大 |
| 钢筒式压路机 | 1.5~2 | 3 | 2.5~3.5 | 5 | 2.5~3.5 | 5 |
| 轮胎压路机 | / | / | 3.5~4.5 | 6 | 4~6 | 8 |
| 振动压路机 | 1.5~2 (静压) | 5 (静压) | 1.5~2 (振动) | 1.5~2 (振动) | 2~3 (静压) | 5 (静压) |

3 初压应符合下列规定：

1) 初压温度应符合本规范的有关规定，以能稳定混合料，且不产生推移、发裂为度。初压应在紧跟摊铺机后碾压，并保持较短的初压区长度；

2) 初压应采用轻型钢筒式压路机碾压 1~2 遍。碾压时应将压路机的驱动轮面向摊铺机，从外侧向中心碾压，在超高路段则由低向高碾压，在坡道上应将驱动轮从低处向高处碾压。初压后应检查平整度、路拱，必要时修整；

4 复压应紧跟初压连续进行，并应符合下列规定：

1) 复压应连续进行，且不得随意停顿。碾压段长度宜为 60m~80m。当采用不同型号的压路机组合碾压时，每一台压路机均应做全幅碾压，防止不同部位的压实度不均匀；

2) 密级配沥青混凝土宜优先采用重型的轮胎压路机进行碾压，碾压到要求的压实度为止；

3) 对大粒径沥青稳定碎石类的基层，宜优先采用振动压路机复压。厚度小于 30mm 的沥青层不宜采用振动压路机碾压。相邻碾压带重叠宽度宜为 10cm~20cm。振动压路机折返时应先停止振动；

4) 大型压路机难于碾压的部位，宜采用小型压实机具进行压实。

5 终压应紧接在复压后进行。终压温度应符合本规程表 8.2.2-2 的规定。终压宜选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机碾压不宜少于 2 遍，碾压至无明显轮迹为止；

6 碾压轮在碾压过程中应保持清洁，有混合料粘轮应立即清除。对钢轮可涂刷隔离剂或防粘结剂，但不得刷柴油；

7 压路机不得在未成型路段上转向、掉头、加水或停留。在当天成型的路面上，不得停放各种机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物；

8 SMA 和 PA 混合料的压实应符合下列规定：

1) SMA 混合料宜采用振动压路机或钢筒式压路机碾压，不宜采用轮胎压路机碾压；

2) PA 混合料宜用两台 12t 以上的钢筒式压路机碾压。

8.2.6 接缝应符合下列规定：

1 沥青混合料面层的施工接缝应紧密、平顺，不得产生明显的接缝离析；

2 上、下层的纵向热接缝应错开 15cm；冷接缝应错开 30cm~40cm。相邻两幅及上、下层的横向接缝均应错开 1m 以上；

3 表面层接缝应采用平接缝，以下各层可采用斜接缝，层较厚时也可做阶梯型接缝；

4 纵向接缝部位的施工应符合下列规定:

1) 摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝,将已铺部分留下100mm~200mm宽暂不碾压,作为后续部分的基准面,然后跨缝碾压以消除缝迹;

2) 当产生纵向冷接缝时,宜加设挡板或采用切刀切齐,也可在混合料尚未完全冷却前用镐刨除边缘留下毛茬的方式,但不宜在冷却后采用切割机作纵向切缝。加铺另半幅前应涂洒少量沥青,重叠在已铺层上50mm~100mm,再铲走铺在前半幅上面的混合料,碾压时由边向中碾压留下100mm~150mm,再跨缝挤紧压实。或者先在已压实路面上行走碾压新铺层150mm左右,然后压实新铺部分;

5 斜接茬的搭接长度,宜为0.4m~0.8m。搭接处应洒少量沥青,混合料中的粗集料颗粒应予剔除,并补上细料,搭接平整,充分压实。阶梯型接缝的台阶经铣刨而成,并洒粘层沥青,搭接长度不宜小于3m;

6 平接缝宜趁尚未冷透时由人工操作小型机具垂直刨除端部层厚不足的部分,使工作缝成直角连接。当采用切割机制作平接缝时,宜在铺设当天混合料冷却但尚未结硬时进行;

7 横向接缝的碾压应先用双轮钢筒式压路机进行横向碾压。碾压带的外侧应放置供压路机行驶的垫木,碾压时压路机应位于已压实的混合料层上,深入新铺层的宽度宜为15cm。然后每压一遍向新铺混合料移动15cm~20cm,直至全部在新铺层上位置,再改为纵向碾压。当相邻摊铺层已经成型时又有纵缝时,可先用钢筒式压路机沿纵缝碾压一遍,其碾压宽度为15cm~20cm,然后再沿横缝作横向碾压,最后进行正常的纵向碾压。

8.2.7 热拌沥青混合料面层应待摊铺层自然降温至表面温度低于50℃后,方可开放交通;

8.2.8 热拌沥青混合料面层施工质量应符合下列规定:

1 表面应平整、坚实,接缝紧密,色泽统一;

2 不得有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象,不得污染其它构筑物;

3 面层与路缘石、平石及其它构筑物应接顺,不得有积水现象。

8.2.9 热拌沥青混合料面层允许偏差应符合表8.2.9的规定。

表 8.2.9 热拌沥青混合料面层允许偏差

| 项 目 | 允许偏差 | | 检验频率 | | 检验方法 |
|---------------------|-------------------------|--------|--------------------|-------|----------------------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 压实度 | 快速路、主干路 | ≥96% | 1000m ² | 1 | T0924 |
| | 次干路、支路 | ≥95% | | | |
| 厚度① | -5mm~+10mm 且-10%设计厚度 | | 1000m ² | 1 | T0912 |
| 弯沉 (0.01mm) | 符合设计要求 | | 每车道、每 20m 测 1 点 | | T0951/T 0952/T 0953 |
| 纵断高程 (mm) | ±10 | | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 中线偏位 (mm) | ≤20 | | 100m | 2 | 用经纬仪测量 |
| 平整度 标准差 σ 值 (mm) | 快速路、主干路 | ≤1.2 | 100m | 每车道 | 用测平仪检测 |
| | 次干路、支路 | ≤1.8 | | | |
| 宽度 (mm) | ≥设计值 | | 40m | 1 | 用测距仪或钢尺量测 |
| 横坡 | ±0.3%且不反坡 | | 100m | 4 个断面 | 用水准仪测量 |
| 井框与路面高差 (mm) | ≤5 | | 每座 | 1 | 十字法, 用直尺、塞尺 量取最大值 |
| 抗滑② | 摩擦系 数 | 符合设计要求 | 200m | 1 | T0964 |
| | | | | 全线连续 | T0965/T0967/T0968 |
| | 构造深 度 | 符合设计要求 | 200m | 1 | T0961/T0962/T0966 |

注: 1 标准密度采用当天试验室实测的马歇尔击实试件密度;

2 中面层、底面层仅进行中线偏位、平整度、宽度、横坡的检测;

3 十字法检查井框与路面高差, 每座检查井均应检查。十字法检查中, 以平行于道路中线, 过检查井盖中心的直线做基线, 另一条线与基线垂直, 构成检查用十字线;

4 ①所列为单层厚度;

5 ②检测项目二选一。

8.3 温拌沥青混合料面层

8.3.1 沥青面层集料的最大粒径宜从上至下逐渐增大, 并应与压实层厚度相匹配。对温拌密集配沥青混合料, 沥青层单层的压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2.5~3 倍, 对 WSMA 等嵌挤型混合料不宜小于公称最大粒径的 2~2.5 倍, 以减少离析, 便于压实。

8.3.2 温拌沥青混合料运输应符合下列规定:

1 温拌沥青混合料的运输按照现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F 40 的相关规定执行;

2 混合料的温度控制应符合下列规定:

1) 温拌沥青混合料施工温度应根据沥青标号及粘度、气候条件、铺装层厚度等综合确定;

2) 使用 70 号和 90 号道路沥青时, 温拌沥青混合料的通常施工温度见表 8.3.2-1;

表 8.3.2-1 温拌沥青混合料的施工温度 (°C)

| 施工工序 | 沥青标号 | |
|-------------|---------|---------|
| | 70 号 | 90 号 |
| 沥青加热温度 | 135~155 | 130~150 |
| 集料加热温度 | 120~145 | |
| 出料温度 | 110~130 | 105~125 |
| 运输到场温度, 不低于 | 105~120 | 100~115 |
| 摊铺温度, 不低于 | 正常施工 | 105 |
| | 低温施工 | 115 |
| 初压温度, 不低于 | 正常施工 | 100 |
| | 低温施工 | 110 |
| 终压温度, 不低于 | 70 | 70 |
| 开放交通温度, 不高于 | 50 | 50 |

3) 使用 SBS 改性沥青时, 温拌沥青混合料的通常施工温度见表 8.3.2-2。

表 8.3.2-2 温拌 SBS 改性沥青混合料的正常施工温度范围 (°C)

| | |
|----------------|---------|
| 沥青加热温度 | 155~170 |
| 集料加热温度不低于 | 135 |
| 沥青混合料出料温度, 不低于 | 120 |
| 运输到场温度, 不低于 | 110 |
| 摊铺温度, 不低于 | 110 |
| 初压温度, 不低于 | 105 |
| 终压温度, 不低于 | 80 |
| 开放交通温度, 不高于 | 50 |

8.3.3 混合料摊铺及压实成型应按本规程 8.2 节的规定执行。

8.3.4 温拌沥青混合料面层应待摊铺层完全自然冷却, 混合料表面温度低于 50°C 后, 方可开放交通。

8.3.5 温拌沥青混合料面层施工质量应符合下列规定:

- 1 表面应平整密实, 不得有明显轮迹、裂缝、油疔、油包等缺陷, 且无明显离析;
- 2 接缝应紧密平整、顺直、无跳车。

8.3.6 温拌沥青混合料面层允许偏差应符合本规程表 8.2.9 的规定。

8.4 再生沥青混合料面层

8.4.1 再生沥青混合料面层应符合现行行业标准《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 的规定。

8.4.2 热再生混合料面层施工应符合本规程第 8.2 节的规定, 并应符合下列规定:

- 1 热再生混合料摊铺温度宜比热拌沥青混合料高 5°C~10°C;
- 2 热再生混合料的压实温度宜比热拌沥青混合料高 5°C~10°C。

8.4.3 再生沥青混合料面层施工应表面平整密实、无浮石、弹簧现象, 无明显压路机轮迹。

8.4.4 再生沥青路面施工允许偏差应符合本规程第 8.2 节的规定。

8.5 透层、粘层及封层

8.5.1 透层施工应符合下列规定：

1 沥青路面各类基层都应喷洒透层油，沥青层应在透层油完全渗透入基层后方可铺筑。基层上设置下封层时，透层油不宜省略。气温低于10℃或大风天气，即将降雨时不得喷洒透层油；

2 透层油的用量通过试洒确定，不宜超出表8.5.1规定的范围；

表 8.5.1 沥青路面透层材料的规格和用量表

| 用途 | 液体沥青 | | 乳化沥青 | |
|------------|------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| | 规格 | 用量 (kg/m ²) | 规格 | 用量 (kg/m ²) |
| 粒料类基层 | AL (M) -1、2 或 3 AL (S) -1、2 或 3 | 1.0~2.3 | PC-2 PA-2 | 1.0~2.0 |
| 无机结合料稳定类基层 | AL (M) -1 或 2 AL (S) -1 或 2 | 0.6~1.5 | PC-2 PA-2 | 0.7~1.5 |

注：表中用量是指包括稀释剂和水分等在内的液体沥青、乳化沥青的总量。乳化沥青中的残留物含量以50%为基准。

3 用于半刚性基层的透层油宜紧接在基层碾压成型后表面稍变干燥，但尚未硬化的情况下喷洒。洒布透层油后，应封闭各种交通；

4 在无机结合料粒料基层上洒布透层油时，宜在铺筑沥青层前1d~2d洒布；

5 透层油宜采用沥青洒布车一次喷洒均匀，使用的喷嘴宜根据透层油的种类和黏度选择并保证均匀喷洒，沥青洒布车喷洒不均匀时宜改用手工沥青洒布机喷洒；

6 喷洒透层油前应清扫路面，遮挡防护路缘石及人工构造物避免污染，透层油应洒布均匀，有花白遗漏应人工补洒，喷洒过量的立即撒布石屑或砂吸油，必要时作适当碾压。透层油洒布后不得在表面形成油皮；

7 透层油洒布后的养护时间随透层油的品种和气候条件由试验确定，确保液体沥青中的稀释剂全部挥发，乳化沥青渗透且水分蒸发，然后尽早铺筑沥青面层，防止工程车辆损坏透层；

8 对于要求撒布石屑的施工部位，应在洒布透层油后及时进行。石屑撒布要求均匀，使用量控制在2.0m³/1000m²~3.0m³/1000m²，粒径控制在5mm~10mm。石屑撒布后，使用8t~10t压路机碾压2遍。

8.5.2 粘层施工应符合下列规定：

1 符合下列情况之一时，应喷洒粘层油：

- 1) 双层式或三层式热拌热铺沥青混合料面层的沥青层之间；
- 2) 水泥混凝土路面、沥青稳定碎石基层或旧沥青路面层上加铺沥青层；
- 3) 路缘石、雨水口、检查井等构造物与新铺沥青混合料接触的侧面。

2 粘层油宜采用快乳化沥青、改性乳化沥青，也可采用道路石油沥青或改性沥青，其规格和质量应符合本规程的规定，所使用的基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同；

3 粘层油品种和用量，应根据下卧层的类型通过试洒确定，并应符合表8.5.2的规定。

表 8.5.2 沥青路面粘层材料的规格和用量表

| 下卧层类型 | 乳化沥青、改性乳化沥青 | | 道路石油沥青、改性沥青 | |
|-------------|---------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | 规格 | 用量 (kg/m ²) | 规格 | 用量 (kg/m ²) |
| 新建沥青层或旧沥青路面 | PC-3、PA-3、PCR | 0.3~0.6 | 70、90、SBS | 0.3~0.5 |
| 水泥混凝土 | PC-3、PA-3、PCR | 0.3~0.5 | 70、90、SBS | 0.2~0.4 |

注：表中用量是指包括稀释剂和水分等在内的乳化沥青的总量。乳化沥青中的残留物含量以50%为基准，不同沥青含量的乳化沥青应予折算。

4 粘层油宜采用沥青洒布车喷洒，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定。当采用机动或手摇的手工沥青洒布机喷洒时，应由熟练的技术工人操作，均匀洒布。气温低于10℃时不得喷洒粘层油，寒冷季节不得不喷洒时可以分成两次喷洒。路面潮湿时不得喷洒粘层油，用水洗刷后需待表面干燥后喷洒；

5 喷洒的粘层油应成均匀雾状，在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量处应予刮除。喷洒粘层油后，不得允许运料车外的其他车辆和行人通过；

6 粘层油宜在摊铺面层当天洒布。待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，或稀释沥青中的稀释剂基本挥发完成后，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

8.5.3 上封层应符合下列规定：

- 1 根据情况可选择乳化沥青稀浆封层、微表处、改性沥青集料封层、薄层磨耗层或其他适宜的材料；
- 2 铺设上封层的下卧层应彻底清扫干净，对车辙、坑槽、裂缝进行处理或挖补；
- 3 上封层的类型应根据使用目的、路面的破损程度选用规程的规定；
 - 1) 裂缝较细、较密的可采用涂晒类密封剂、软化再生剂等涂刷罩面；
 - 2) 对旧沥青路面可采用乳化沥青稀浆封层，也可在喷洒道路石油沥青后撒布石屑（砂）后碾压作封层；
 - 3) 对于道路有轻微损坏的宜铺筑微表处；
 - 4) 对用于改善抗滑性能的上封层可采用稀浆封层、微表处或改性沥青集料封层。

8.5.4 下封层应符合下列规定：

- 1 多雨潮湿地区的沥青面层空隙率较大，有严重渗水可能，或铺筑基层不能及时铺筑沥青面层，而需通行车辆时，宜在喷洒透层油后铺筑下封层；
- 2 下封层宜采用层铺法表面处置或稀浆封层法施工。稀浆封层可采用乳化沥青或改性乳化沥青作结合料。下封层的厚度不宜小于6mm，且做到完全密水；
- 3 以层铺法沥青表面处治铺筑下封层时，宜采用单层式。

8.5.5 各种封层可适用于加铺薄层罩面、磨耗层、水泥混凝土路面上的应力缓冲层、各种防水和密水层、预防性养护罩面层。

8.5.6 透层、粘层施工应符合下列规定：

- 1 透层、粘层所采用的沥青的品种、标号、质量、规格应符合本规程的规定；

2 透层、粘层的宽度不应小于设计要求值。

9 附属设施

9.1 一般规定

- 9.1.1 基槽开挖应符合本规程第 5.3 节的规定。
- 9.1.2 混凝土作业应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定。
- 9.1.3 路面检查井施工时应减小影响行车安全性和舒适性,且宜布置在车辆轮迹范围之外。人行道上检查井等地面设施不应影响行人通行。

9.2 路缘石

- 9.2.1 石质路缘石应采用质地坚硬的石料加工,强度应符合设计要求,宜选用花岗石,石质路缘石允许偏差应符合表 9.2.1 的规定。

表 9.2.1 剁斧加工石质路缘石允许偏差

| 项 目 | 单 位 | 允 许 偏 差 |
|--------------|-----|------------|
| 外形尺寸 | mm | 长±5, 宽、厚±2 |
| 细剁斧石面平整度 | mm | ≤3 |
| 对角线(大面长边相对差) | mm | ±5 |
| 剁斧纹路 | / | 应直顺、无死坑 |

- 9.2.2 预制混凝土路缘石施工应符合下列规定:

- 1 预制混凝土路缘石强度等级应符合设计要求。设计未规定时,不得小于C30。路缘石弯拉与抗压强度应符合表9.2.2-1的规定;

表 9.2.2-1 路缘石弯拉与抗压强度

| 直线路缘石 | | | 直线路缘石(含圆型、L型) | | |
|------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
| 抗弯拉强度(MPa) | | | 抗压强度(MPa) | | |
| 强度等级 Cf | 平均值 | 单块最小值 | 强度等级 Cc | 平均值 | 单块最小值 |
| Cf 3.0 | ≥3.00 | ≥2.40 | Cc 30 | ≥30.0 | 24.0 |
| Cf 4.0 | ≥4.00 | ≥3.20 | Cc 35 | ≥35.0 | 28.0 |
| Cf 5.0 | ≥5.00 | ≥4.00 | Cc 40 | ≥40.0 | 32.0 |

注:直线路缘石用弯拉强度控制,L型或弧形路缘石用抗压强度控制。

- 2 预制混凝土路缘石表面不得有蜂窝、露石、脱皮、裂缝等现象;
- 3 路缘石吸水率不得大于8%。有抗冻要求的路缘石经50次冻融试验(D50)后,质量损失率应小于3%,抗盐冻性路缘石经ND25次试验后,质量损失应小于0.5kg/m²;
- 4 预制混凝土路缘石外观质量允许偏差应符合表9.2.2-2的规定。

表 9.2.2-2 预制混凝土路缘石外观质量允许偏差

| 项目 | 允许偏差 |
|---|------|
| 缺棱掉角影响顶面或正侧面的破坏最大投影尺寸 (mm) | ≤15 |
| 面层非贯穿裂纹最大投影尺寸 (mm) | ≤10 |
| 可视面粘皮 (脱皮) 及表面缺损最大面积 (mm ²) | ≤30 |
| 贯穿裂纹 | 不允许 |
| 分层 | 不允许 |
| 色差、杂色 | 不明显 |

9.2.3 路缘石基础宜与相应的基层同步施工。应按测量设定的平面与高程位置刨槽、找平、夯实后安装路缘石。

9.2.4 安装路缘石的控制桩，直线段桩距宜为 10m~15m；曲线段桩距宜为 5m~10m；路口处桩距宜为 1m~5m。

9.2.5 路缘石铺砌时，砂浆应饱满、厚度均匀。路缘石砌筑应稳固、直线段顺直、曲线段圆顺、缝隙均匀；路缘石灌缝应密实，平缘石表面应平顺不阻水。

9.2.6 路缘石背后宜浇筑水泥混凝土支撑，并还土夯实。还土夯实宽度不宜小于 50cm，高度不宜小于 15cm，压实度不得小于 90%。

9.2.7 路缘石安装应符合下列规定：

- 1 钉桩挂线后，沿基础一侧把路缘石依次排好；
- 2 立缘石、平缘石的垫层用 1:3 石灰砂浆找平，虚厚约 2cm，按放线位置安砌路缘石。

宜采用 M10 水泥砂浆灌缝；

- 3 曲线部分应按控制桩桩位进行安砌；
- 4 路缘石调整块应用机械切割成型或以现浇同级混凝土制作，不得用砖砌抹面方式作路缘石调整块；
- 5 雨水口处的路缘石应与雨水口配合施工；
- 6 路缘石宜采用 M10 水泥砂浆灌缝，灌缝养护期不得少于 3 天，不得碰撞。

9.3 雨水支管与雨水口

9.3.1 雨水支管应与雨水口配合施工。

9.3.2 施工准备应符合下列规定：

- 1 应按照雨水口位置及设计要求确定雨水支线管的槽位；
- 2 应按设计要求，选择雨水口井圈；
- 3 雨水口内壁勾缝应直顺、坚实，无漏勾、脱落。井框、井箅应完整、配套，安装平稳、牢固；
- 4 雨水支管安装应直顺，无错口、反坡、存水，管内清洁，接口处内壁无砂浆外露及破损现象。管端面应完整。

9.3.3 基础施工应符合下列规定：

1 应按设定雨水口位置及外形尺寸，开挖雨水口槽，开挖雨水口支管槽，每侧宜留出30cm~50cm的肥槽；

2 槽底应夯实，当为松软土质时，应换填适宜材料，并及时浇筑混凝土基础；

3 采用预制雨水口时，当槽底为软土质，应换填适宜材料，并根据预制雨水口底厚度，校核高程，宜低20cm~30cm铺砂垫层。

9.3.4 砌筑井应符合下列规定：

1 在基础上放出井墙位置线，并安放雨水管。管端面露与井内，其露出长度不得大于2cm，管端面应完整无破损；

2 当立缘石内有50cm宽平石，且使用宽度小于或等于50cm雨水口框时，宜与平石贴路面一侧在一直线上；

3 砌筑井墙，灰浆应饱满，随砌随勾缝；

4 雨水管与券墙间应砂浆饱满，管顶应发砖券，井墙砌至要求标高。

9.3.5 雨水支管、雨水口位置应符合设计要求，应满足路面排水要求。当设计要求位置不能满足路面排水要求时，应在施工前确定办理设计变更。

9.3.6 雨水支管、雨水口基底应坚实，现浇混凝土基础应振捣密实，强度应符合设计要求。

9.3.7 雨水支管敷设应直顺，不得错口、反坡、凹兜。检查井、雨水口内的外露管端面应完好，不得将断管端置入雨水口。

9.3.8 雨水支管与雨水口四周回填应密实。处于道路基层内的雨水支管应做360°混凝土包封，且在包封混凝土达至设计强度75%前不得放行交通。

9.3.9 支管与雨水干管连接，需新建检查井，其砌筑施工中应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的规定。

9.4 排水沟或截水沟

9.4.1 排水沟或截水沟应与道路配合施工。位置、高程应符合设计要求。

9.4.2 土沟不得超挖，沟底、边坡应夯实，不应用虚土贴底、贴坡。

9.4.3 砌体和混凝土水沟的土基应夯实。

9.4.4 砌体沟应坐浆饱满、勾缝密实，不得有通缝。沟底应平整，无反坡、凹兜现象；边坡应表面平整，与其它排水设施的衔接应平顺。

9.4.5 混凝土水沟的混凝土应振捣密实，强度应符合设计要求，外露面应平整。

9.4.6 砌筑水沟沟底应平整、无反坡、凹兜，边墙应平整、直顺、勾缝密实。与排水构筑物衔接畅顺。

9.4.7 盖板沟的预制盖板，混凝土振捣应密实，混凝土强度应符合设计要求，配筋位置应准确，表面无蜂窝、无缺损。

9.5 护坡

- 9.5.1 护坡宜安排在枯水或少雨季节施工。
- 9.5.2 施工护坡所用砌块、石料、砂浆、混凝土等均应符合设计要求。
- 9.5.3 护坡砌筑应按设计坡度挂线，并应符合下列规定：
- 1 施工中宜采用立杆、挂线法控制砌体的位置、高程与垂直度；
 - 2 砌筑砂浆的强度应符合设计要求。稠度宜按表9.5.3控制，加入塑化剂时砌体强度降低不得大于10%；

表 9.5.3 砌筑用砂浆稠度

| 稠度 (cm) | 砌块种类 | | |
|---------------|------|------|------|
| | 块石 | 料石 | 砖、砌块 |
| 正常条件 | 5~7 | 7~10 | 7~10 |
| 干热季节或石料砌块吸水率大 | ≤10 | / | / |

- 3 墙体每日连续砌筑高度不宜超过1.2m。分段砌筑时，分段位置应设在基础变形缝部位。相邻砌筑段高差不宜超过1.2m；
- 4 沉降缝嵌缝板安装应位置准确、牢固，缝板材料应符合设计要求；
- 5 砌块应上下错缝、丁顺排列、内外搭接，砂浆应饱满；
- 6 使用石料砌筑时，尚应根据石料品种、规格制定专项补充措施。

9.6 隔离墩

- 9.6.1 隔离墩宜由有资质的生产厂供货。现场预制时宜采用钢模板，拼装严密、牢固，混凝土拆模时的强度不得低于设计强度的75%。
- 9.6.2 隔离墩吊装时，其强度应符合设计要求，设计无规定时不得低于设计强度的75%。
- 9.6.3 隔离墩安装应稳固，座浆饱满；当采用焊接连接时，焊缝应符合设计要求。

9.7 隔离栅

- 9.7.1 隔离网、隔离栅板的材质、规格型式及防腐处理均应符合设计要求。
- 9.7.2 固定格离栅的混凝土柱宜采用预制件。金属柱和连接件规格、尺寸、材质应符合设计要求，并应做防腐处理。
- 9.7.3 隔离栅立柱应与基础连接牢固，位置应准确。
- 9.7.4 立柱基础混凝土达到设计强度75%后，方可安装隔离栅板（网）片。隔离网、隔离栅板应与立柱连接牢固，框架、网面平整，无明显凹凸现象。

9.8 护栏

- 9.8.1 护栏的材质、规格型式及防腐处理应符合设计要求。加工件表面不得有剥落、气泡、裂纹、疤痕、擦伤等缺陷。

9.8.2 护栏立柱应埋置于坚实的土基内，埋设位置应准确，深度应符合设计要求。

9.8.3 护栏的栏板、波形梁应与道路竖曲线相协调。

9.8.4 护栏的波形梁的起、讫点和道口处应按设计要求进行端头处理。

9.9 声屏障

9.9.1 声屏障所用材质与单体构件的结构形式、外形尺寸、隔音性能应符合设计要求。

9.9.2 砌体声屏障施工应符合下列规定：

- 1 砌筑施工应符合本规程第9.3节的规定；
- 2 施工中的临时预留洞净宽度不得大于1m；
- 3 当砌体声屏障处于潮湿或有化学侵蚀介质环境中时，砌体中的钢筋应采取防腐措施。

9.9.3 金属声屏障施工应符合下列规定：

- 1 焊接应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。焊接不得有裂缝、夹渣、未熔合和未填满弧坑等缺陷；
- 2 基础为砌体或水泥混凝土时，其施工应符合本规程第9.9.2条的规定；
- 3 屏体与基础的连接应牢固；
- 4 采用钢化玻璃屏障时，其力学性能指标应符合设计要求。屏障与金属框架应镶嵌牢固、严密。

9.10 防眩板

9.10.1 防眩板的材质、规格、防腐处理、几何尺寸及遮光角应符合设计要求。

9.10.2 防眩板应由有资质的工厂加工并符合设计要求。防眩板表面应色泽均匀，不得有气泡、裂纹、疤痕、端面分层等缺陷。

9.10.3 防眩板安装应位置准确，焊接或栓接应牢固。

9.10.4 防眩板与护栏配合设置时，混凝土护栏上预埋连接件的间距宜为50cm。

9.10.5 路段与桥梁上防眩设施衔接应直顺。

9.11 检查井

9.11.1 位于道路内的检查井盖，井口施工应在检查井井筒、道路基层施工完成之后，道路面层施工之前进行，宜采用反做（挖）法施工。

9.11.2 检查井井口部位开挖范围按检查井盖安装构造确定，边缘部分需人工进行必要修整，保证基坑外观基本规整，路基坚实、稳定。

9.11.3 井口部位回填标准应按道路设计要求的路基材料、压实标准执行。

9.11.4 现场浇注座圈或承压圈时，井盖安装螺栓需同步预埋到位，有条件时可先进行检查井盖临时定位，后进行混凝土浇筑。

- 9.11.5 应严格控制检查井盖的竖向高程，避免与路面高程产生偏差，偏差量应控制在-5mm~0mm 范围内；应对检查井及检查井盖的保护，避免施工过程中橡胶圈、铰链等易损机件的损坏。
- 9.11.6 混凝土座圈、承压圈可采用现场浇筑或预埋构件安装，采用预制构件时需座圈或承压圈下设置 M10 干硬性水泥砂浆调整层，厚度不宜小于 10mm。
- 9.11.7 检查井井口部位开挖范围宜采用圆形，开挖范围直径应大于井口外直径 200mm，开挖深度应按井盖、混凝土座圈高度或预制混凝土井座的高度确定。井口部位开挖好后应清扫干净，用清水冲净。开挖过程中不得扰动路基结构。
- 9.11.8 检查井盖安装时，检查井盖中心与井口中心应一致，允许偏差 100mm。
- 9.11.9 检查井各部件内外或上下表面应平整，不应出现可见裂缝、露石、露筋、粘皮、蜂窝、麻面、合缝漏浆和空鼓现象。
- 9.11.10 检查井各部件接口工作面应完整、光洁，不应粘有水泥浮浆或浮渣。

9.12 人行步道铺装

- 9.12.1 人行步道的路基及基层施工满足本规程第 5、6 章有关规定。
- 9.12.2 应按设计要求进行人行步道铺装施工；面层的基层施工，应符合下列规定：
- 1 宜选用中、粗砂或天然级配砂砾料，含泥量不应大于 5%；泥块含量应小于 2%；含水率应小于 3%；
 - 2 级配碎石宜为质地坚韧、耐磨的破碎花岗岩或石灰石。集料中扁平、长条粒径含量不应超过 10%，且不应含有粘土块、植物等物质。级配碎石应符合表 9.12.2 的规定：

表 9.12.2 级配碎石颗粒组成表

| | | | | | | | |
|--------------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| 筛孔尺寸 (mm) | 26.5 | 19 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 0.075 |
| 通过率% | 100 | 85-95 | 65-80 | 55-71 | 8-16 | 0-7 | 0-3 |

- 9.12.3 人行步道施工进行透水底基层摊铺，应适量洒水并压实，压实度不应小于 93%。
- 9.12.4 透水基层应采用强度高、透水性能良好、水稳定性好的透水材料，根据路面使用功能不同，宜采用级配碎石或透水混凝土。
- 9.12.5 基层浇筑透水混凝土前，先用水湿润表面，并应采用平板振捣器夯实。在浇筑过程中不宜过度振捣或夯实。
- 9.12.6 透水混凝土基层应设置纵横温度缝（膨胀缝和收缩缝）和施工缝。温度缝和施工缝间距可采用 4.5m~5.5m。
- 9.12.7 透水找平层可采用干砂、碎石或石屑为材料，材料应符合下列规定：
- 1 碎石或石屑中针、片状颗粒含量应小于 10%；碎石中的含泥量应小于 1%；泥块含量应小于 0.5%；含水率应小于 2%。级配应符合表 9.12.7-1 规定：

表 9.12.7-1 找平层用碎石或石屑级配要求

| | | | |
|---------|------|------|-----|
| 筛孔尺寸 mm | 10.0 | 5.0 | 2.5 |
| 通过率 % | 100 | 0-15 | 0-5 |

2 砂含泥量小于2%；泥块含量小于1%；含水率小于3%；级配应符合表9.12.7-2规定

表 9.12.7-2 找平层用砂级配要求

| | | | | | | |
|---------|-----|--------|--------|-------|------|------|
| 筛孔尺寸 mm | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.60 | 0.30 |
| 通过率 % | 100 | 80-100 | 60-100 | 25-80 | 5-30 | 0-15 |

9.12.8 摊铺砂找平层的方法可采用刮板法。根据路面使用功能不同，按照设计要求，确定相应摊铺厚度，但不宜低于 20mm。

9.12.9 透水砖面层施工控制标志施放应符合下列规定：

- 1 铺装控制网格不应大于6.0m×6.0m；
- 2 设置标高控制点，控制点间距不应超过10m；
- 3 相邻标志点间应拉通线。

9.12.10 应按放线高程，在网格内按线砌第一行样板砖，然后以此挂纵横线，纵线不动，横线平移，依次按线及样板砖砌筑。

9.12.11 直线段纵线应向远处延伸，纵缝应直顺。曲线段可砌筑成扇形状，空隙部分用切割砖填筑，也可按直线顺延铺筑，然后填补边缘处空隙。

9.12.12 铺装时应避免与路缘石出现空隙，如有空隙应用在建筑物一侧，当建筑物一侧及井边出现空隙可用切割砖填平。

9.12.13 切割砖时，应弹线切割；遇到连续切割砖的现象，应保证切边在一条直线，偏差不应大于 2mm。

9.12.14 铺装时，砖应轻放、平放，落砖应贴近已铺好的砖垂直落下，不能推砖，造成积砂现象并应观察和调整好砖面图案方向。用木锤或橡胶锤轻击砖的中间 1/3 面积处，不应损伤砖的边角，直至透水砖顶面与标志点引拉的通线在同一标高线，并使砖平铺在找平层上稳定。铺砌时用水平尺检验平整度。

9.12.15 盲道铺砖，应将导向行走砖与止步砖进行区分。盲道砖的铺设和镶贴应牢固、表面平整，缝线顺直、缝宽饱满、无翘边、翘角，不积水。其触感条和触感圈点的凸面应高出相邻地面，表面无裂缝、起皮。盲道砖铺设应符合现行国家标准《无障碍设施施工验收及维护规范》GB 50642 的规定。

9.12.16 直线或规则区域内两块相邻透水砖的接缝宽度不宜大于 3mm。

9.12.17 透水砖面层铺砌完成并养护 24h 后，应用填缝砂填缝（当缝隙小于 2mm 时不进行填缝），分多次进行，直至缝隙饱满，同时应将遗留在砖表面的余砂清理干净。

9.12.18 透水砖铺装过程中，不应在新铺装的路面上拌和砂浆、堆放材料或遗撒灰土。面层铺装完成到基层达到规定强度前，应设置围挡，维持铺装完成面的平整。

9.12.19 每班次收工时应做收边处理。

- 9.12.20 铺砌后的砖面应平整一致，同时坡向应根据施工现场利于排水而调整。
- 9.12.21 面层砌块发生错台、凸出、沉陷时，应将其取出，整理基层和找平层，重新铺装面层，填缝。
- 9.12.22 检查井周围或与构筑物接壤的砌块宜切块补齐，不宜切块补齐的部分应及时填补平整。
- 9.12.23 现浇水泥混凝土人行道，施工应符合本规程第7章的规定。
- 9.12.24 沥青类人行道的路基和基层施工应符合本规程第5、6章的规定。
- 9.12.25 填缝用砂材料应符合下列规定：
- 1 含泥量应小于1%；泥块含量应小于0.5%；含水率应小于2%；
 - 2 级配应符合表9.12.25的规定

表 9.12.25 填缝用砂级配要求

| | | | | | | |
|---------|------|--------|--------|-------|-------|------|
| 筛孔尺寸 mm | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 |
| 通过率 % | 100 | 95-100 | 80-100 | 25-85 | 10-40 | 0-10 |

- 9.12.26 面层养护应符合下列规定：
- 1 填缝后及时洒水直至灌缝密实，保证透水砖面的清洁；
 - 2 铺设后的养护期不少于2d。
- 9.12.27 人行道与相邻构筑物的处理方法应符合下列规定：
- 1 树池的处理应符合下列规定：
 - 1) 人行道面层铺筑时应留出种植穴，树池与侧石应方正衔接；
 - 2) 树池边缘采用水泥混凝土预制件栽边，树池缘石顶面应与人行道面齐平，人行横道处及公共汽车站不设种植穴；
 - 3) 树池应垂直下挖，垂直度允许偏差为 $\pm 5^\circ$ ；
 - 4) 树池挖出的可利用土和废土应分别置放处理，对排水不良的树池底铺设厚度不低于10cm的砂砾，或铺设渗水管、设盲沟。
 - 2 绿化带的处理应符合下列规定：
 - 1) 按设计间隔尺寸留出断口；
 - 2) 绿化带与人行道面层衔接处应埋设水泥混凝土缘石、人行横道线范围、公共汽车停车站；
 - 3) 路口转角处绿带应断开并铺筑人行道面层。

9.13 广场及停车场铺装

- 9.13.1 施工中应合理划分施工单元，安排施工道路与社会交通疏导。
- 9.13.2 施工中宜以广场与停车场中的雨水口及排水坡度分界线的高程控制面层铺装坡度。面层与周围建（构）筑物、路口应接顺，不得积水。

- 9.13.3 采用铺砌式面层应符合本规范第 9.12 节的有关规定。
- 9.13.4 采用沥青混合料面层应符合本规范第 8 章的有关规定。
- 9.13.5 采用现浇混凝土面层应符合本规范第 7 章的有关规定。
- 9.13.6 广场中盲道铺砌，应符合本规范第 9 章的有关规定。

9.14 挡土墙

9.14.1 现浇重力式钢筋混凝土挡土墙施工所涉及到的模板、钢筋、混凝土施工应符合本规程第 10.2 节的有关规定。

9.14.2 装配式钢筋混凝土挡土墙施工应符合下列规定：

- 1 现浇混凝土基础施工所涉及到的模板、钢筋、混凝土施工应符合本规程第 10.2 节的有关规定。
- 2 挡土墙板安装除应符合本规程第 10.2 节的有关规定外，尚应符合下列规定：
 - 1) 预制墙板的拼缝应与基础变形缝吻合。
 - 2) 墙板与基础采用焊接连接时，安装前应检查预埋件位置；墙板安装定位后，应及时焊接牢固，并对焊缝进行防腐处理。
 - 3) 墙板与基础采用混凝土湿接头连接时，应符合本规程第 10.3 节的有关规定。
- 3 墙板灌缝应插捣密实，板缝外露面宜用相同强度的水泥砂浆勾缝，勾缝应密实、平顺。

9.14.3 浆砌砖、石、预制砌块挡土墙施工应符合下列规定：

- 1 采用砖、混凝土预制块、料石、片石、块石等砌筑挡土墙，应按设计要求材料进行砌筑。
- 2 测量放线与基槽开挖应按本规程第 4 章及第 5.3 节的规定进行。
- 3 挡土墙基础与原有构筑物基础相衔接时，基础结合部位应按设计要求处理。
- 4 分段砌筑时，分段位置应设在基础变形缝部位。缝板安装应位置准确、牢固，缝板材料符合设计要求。
- 5 相邻挡土墙体高差较大时应先砌高墙段。砌筑中缝板不宜移位变形。
- 6 预埋管、预埋件及砌筑预留口应位置准确。
- 7 挡土墙外露面应留深 1cm~2cm 的勾缝槽，按设计要求勾缝。
- 8 预制混凝土砌块强度、尺寸及色泽应符合设计要求。

9.14.4 加筋土挡土墙施工应符合下列规定：

- 1 加筋土挡土墙施工前，应进行基底处理。有地下水影响基底稳固时，应拦截或排除地下水到墙身之外。
- 2 加筋土挡土墙的拉筋应采用抗拉强度高、延伸率和蠕变小、抗老化、耐腐蚀和化学稳定性好的材料，表面应有足够的粗糙度。钢拉筋应按设计进行防腐处理。

3 加筋土挡土墙身施工应符合下列规定:

1) 墙背拉筋锚固段填料宜采用具有一定级配、透水性好砂类土或碎砾石土, 土中的粗颗粒不应含有压实过程中可能破坏拉筋的带尖锐棱角的颗粒。不得用白垩土、硅藻土等;

2) 拉筋应按设计位置水平铺设在已经整平、压实的土层上, 单根拉筋应垂直于面板, 多根拉筋应按设计扇形铺设。聚丙烯土工带拉筋安装应平顺, 不得打折、扭曲, 不得与硬质、棱角填料直接接触, 其它要求应符合现行行业标准《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32 的规定;

3) 墙面板安设应根据高度和填料情况设置适当的仰斜, 斜度宜为 1:0.02~1:0.05 安设好的面板不得外倾;

4) 拉筋与面板之间的连接应牢固, 连接部位强度不应低于拉筋强度。拉筋贯通整个路基时, 宜采用单根拉筋拉住两侧面板;

5) 填料摊铺、碾压应从拉筋中部开始平行于墙面进行, 不得平行于拉筋方向碾压。应先向拉筋尾部逐步摊铺、压实, 然后再向墙面方向进行;

6) 路基施工分层厚度及每层碾压遍数, 应根据拉筋间距、碾压机具和密实度要求, 通过试验确定, 不得使用羊足碾碾压。靠近墙面板 1m 范围内, 应使用小型机具夯实或人工夯实, 不得使用重型压实机械压实。车辆不得在未经压实的填料上行驶。

9.15 照明工程预埋

9.15.1 本节内容适用于电压为 10kV 及以下城市道路照明工程的施工。

9.15.2 电缆敷设前沟槽内应无积水, 无石头、砖块等杂物。

9.15.3 电缆埋设深度按设计图纸执行且应符合下列规定:

- 1 人行道下不应小于 0.5m;
- 2 绿地、车行道下不应小于 0.7m;
- 3 农田下不应小于 1m;
- 4 在冻土地区, 应敷设在冰冻线以下。

9.15.4 电缆直埋敷设时, 沿电缆全长上下应铺设厚度不小于 100mm 的软土或细砂, 并加盖板保护, 其覆盖宽度应超过电缆两侧各不小于 50mm, 保护可采用混凝土盖板或砖块密实铺压。

9.15.5 直埋电缆应采用铠装电缆, 电缆铠装层两端应可靠接地, 接地点不得少于 2 处, 接地电阻不得大于 10Ω 。

9.15.6 直埋电缆中间接头处应设置接头盒, 接头盒外应有铸铁或混凝土保护盒。接头下面应垫以混凝土基础板, 长度应伸出接头保护盒两端 600mm~700mm。

9.15.7 电缆不应平行敷设在管道下方, 在含有强酸、强碱腐蚀或有振动、热影响、虫鼠等危害性地段敷设时, 应采取相应防护措施。

9.15.8 电缆之间、电缆与管道、道路、建筑物之间平行和交叉时的最小净距应符合表 9.15.8 的规定，如不能满足规程要求，应采取有效隔离保护措施。

表 9.15.8 电缆之间、电缆与管道、道路、建筑物之间平行和交叉的最小净距

| 项目 | | 最小净距 (m) | |
|----------------|----------|----------|-----|
| | | 平行 | 交叉 |
| 电力电缆间及控制电缆间 | 10KV 及以下 | 0.1 | 0.5 |
| | 10KV 以上 | 0.25 | 0.5 |
| 控制电缆间 | | / | 0.5 |
| 不同使用部门的电缆间 | | 0.5 | 0.5 |
| 热管道（管沟）及电力设备 | | 2.0 | 0.5 |
| 油管道（管沟） | | 1.0 | 0.5 |
| 可燃气体及易燃液体管道（沟） | | 1.0 | 0.5 |
| 其他管道（管沟） | | 0.5 | 0.5 |
| 铁路轨道 | | 3.0 | 1.0 |
| 电气化铁路轨道 | 交流 | 3.0 | 1.0 |
| | 直流 | 10.0 | 1.0 |
| 公路 | | 1.5 | 1.0 |
| 城市街道路面 | | 1.0 | 0.7 |
| 杆基础（边线） | | 1.0 | / |
| 建筑物基础（边线） | | 0.6 | / |
| 排水沟 | | 1.0 | 0.5 |

9.15.9 电缆穿越道路或与其他管线交叉时应穿套管保护，套管两端应伸出交叉点不小于 1m，与管道交叉的垂直净距不得小于 250mm。

9.15.10 灯杆位置选择应符合设计要求，并应符合现行行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89 第 5.3.10 条、第 5.3.12 条和第 6.2.5 条的规定。

9.15.11 灯杆基坑开挖后应将坑底夯实，满足上部结构承载力要求；基础浇筑前，应排除坑内积水、杂物。

9.15.12 基础宜采用 C20 等级及以上的混凝土，电缆保护管应从基础中心穿出，外露高度应符合设计要求，且不应小于 30mm~50mm，保护管穿电缆之前应将管口封堵。

9.15.13 灯杆安装完成并紧固校正后，基础螺栓高于地面时，应将根部法兰、螺栓用不小于 100mm 混凝土包封或其他防腐措施，表面平整光滑且不积水。

9.15.14 灯杆基础螺栓低于地面时，基础螺栓顶部宜低于地面 150mm，灯杆坚固校正后，将法兰、螺栓用混凝土包封或其他防腐措施。

9.15.15 道路照明灯路都应统一编号；杆号牌可采用粘贴或直接喷涂的方式，号牌高度、规格宜统一，材质防腐、牢固耐用；杆号牌宜标注“路灯”二字和编号、报修电话等内容，字迹清晰，不易脱落。

9.15.16 高杆灯、半高杆灯等灯杆安装要求应符合下列规定：

1 基础顶面标高应高于地面标桩 100mm。基坑深度允许偏差为 +100mm、-50mm。当基坑深与设计坑深偏差 +100mm 以上时，应按下列规定处理：

- 1) 偏差在 +100mm~+300mm 时，采用铺石灌浆处理；
- 2) 偏差超过规定值的 +300mm 以上时，超过部分可采用填土或石料夯实处理，分层

夯实厚度不宜大于 100mm，夯实后的密实度不应低于原状土，然后再采用铺石灌浆处理；

2 地脚螺栓埋入混凝土的长度应大于其直径的20倍，并应与主筋焊接牢固，螺纹部分应加以保护，基础法兰螺栓中心分布直径应与灯杆底座法兰孔中心分布直径一致，偏差应小于±1mm，螺栓紧固应加垫圈并采用双螺母，设置在振动区域应采取防振措施；

3 浇筑混凝土的模板表面应平整且接缝严密，尺寸符合设计要求，混凝土浇筑前，模板表面应涂脱模剂；

4 基坑回填应分层回填、分层夯实，分层厚度不宜大于300mm，密实度符合设计要求并不得小于原状土密实度的80%；

5 防撞护栏嵌入式路灯安装高度宜在0.5m~0.6m，灯间距不宜大于6m，并应满足照度（亮度）、均匀度的要求；

6 防撞护栏嵌入式路灯应限制眩光，必要时应安装挡光板或采用带格栅的灯具，光源腔的防护等级不应低于IP65，灯体突出防撞墙平面不宜大于10mm；

7 易发生强烈振动和灯杆易发生碰撞的场所，灯具应采取防振措施和防坠落装置。

9.15.17 配电设备安装前应对基础接地电阻进行摇测，阻值符合设计要求且不应大于 4Ω。

9.15.18 配电柜（箱）不带电的外露可导电应与保护接地线（PE）连接可靠；装有电器的可开启门应用裸铜编织软线与箱体内接地的金属部分可靠连接；

9.15.19 配电柜（箱）声光警报装置应工作可靠，各种仪器仪表显示准确，应急照明设施完好。

9.16 质量要求

9.16.1 路缘石安砌质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 路缘石的物理、力学性能应符合设计要求。

检查数量：取样方法执行JC899、JC/T2114标准规定。

检验方法：查出厂检验报告及进场复验报告。

一般项目

2 路缘石应砌筑稳固、线条平直、曲线圆顺，表面洁净不被污染，路缘石的勾缝应严密，平石不得阻水。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 路缘石外形尺寸应符合表9.16.1-1和表9.16.1-2的规定。

表 9.16.1-1 预制混凝土路缘石外形尺寸允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | 检验方法 |
|-----------------|--------------|-----------|----------|-------|
| 外形尺寸 (mm) | 长 | -3~+4 | 执行 JC899 | 用钢尺量测 |
| | 宽 | | | |
| | 高 | | | |
| 外露面积缺边掉角长度 (mm) | ≤15 且不多于 1 处 | | | |
| 外露面积平整度 (mm) | | ≤3 | | |

表 9.16.1-2 石材路缘石外形尺寸允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | 检验方法 |
|-----------------|---|--------------|----------|-------|
| 外形尺寸 (mm) | 长 | -2~+3 | 执行 JC899 | 用钢尺量测 |
| | 宽 | | | |
| | 高 | | | |
| 外露面积缺边掉角长度 (mm) | | ≤15 且不多于 1 处 | | |
| 外露面积平整度 (mm) | | ≤3 | | |

- 路缘石背后回填应密实：如背后回填混凝土，其配合比应符合要求。
- 路缘石安装一般项目允许偏差应符合表9.16.1-3的规定。

表 9.16.1-3 路缘石安装一般项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|-------|-----------|--------|----|--------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | |
| 直顺度 | ≤10 | 100 | 1 | 用 20m 线和钢尺量① |
| 相邻块高差 | ≤3 | 20 | 1 | 用钢板尺和塞尺量① |
| 缝宽 | ±3 | 20 | 1 | 用钢尺量① |
| 顶面高程 | ±10 | 20 | 1 | 用水准仪测量 |
| 外露尺寸 | ±10 | 20 | 1 | 用钢尺量取最大值 |

注：1 ①示随机抽样，量3点取最大值；

2 曲线段路缘石安装的圆顺度允许偏差应结合工程具体制定。

9.16.2 雨水支管与雨水口质量检验应符合下列规定：

主控项目

- 管材应符合现行国家标准的有关规定。
检查数量：每种、每检验批。
检验方法：查出厂合格证、检验报告及进场复验报告。
- 基础混凝土强度应符合设计要求。
检查数量：每100m³1组（3块）。（不足100m³取1组）
检验方法：查试验报告及评定文件。
- 砂浆抗压强度等级应符合设计规定。
检查数量：同一配合比，每50m³取一组，不足50m³取一组。
检验方法：查试验报告及评定文件。
- 回填土应符合本规范第5.6.1条关于路基压实度的有关规定。
检查数量：全数检查，每管段每压实层抽检1点。
检验方法：环刀法、灌砂法。

一般项目

5 砌体砂浆应嵌缝饱满、密实，雨水口内壁勾缝应直顺、坚实，无漏勾、脱落。井框、井算应完整、配套，安装平稳、牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6 雨水支管安装应直顺，无错口、反坡、存水，管内清洁，接口处内壁无砂浆外露及破损现象。管端面应完整。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

7 雨水支管与雨水口允许偏差应符合表9.16.2的规定。

表 9.16.2 雨水支管与雨水口允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|---------------|--------------|------|----|--------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 井框与井壁吻合 | ≤10 | 每座 | 1 | 用钢尺量 |
| 井框与周边路面 吻合 | 0 - 10 | | 1 | 用直尺靠量 |
| 雨水口与路边线 间距 | ≤20 | | 1 | 用钢尺量 |
| 井内尺寸 | + 20 0 | | 1 | 用钢尺量，最大 值 |

9.16.3 排水沟或截水沟质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 预制砌块强度应符合设计要求。

检查数量：每种、每检验批1组。

检验方法：查试验报告。

2 预制盖板的钢筋品种、规格、数量，混凝土的强度应符合设计要求。

检查数量：同类构件，抽查1/10，且不少于3件。

检验方法：用钢尺量、查出厂检验报告。

3 砂浆抗压强度等级应符合设计规定。

检查数量：同一配合比，每50m³取1组，不足50m³取1组。

检验方法：查试验报告及评定文件。

一般项目

4 砌筑砂浆饱满度不得小于80%。

检查数量：每100m或每班抽查不少于3点。

检验方法：观察。

5 砌筑水沟沟底应平整、无反坡、凹兜，边墙应平整、直顺、勾缝密实。与排水构筑物衔接畅顺。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6 砌筑排水沟或截水沟允许偏差应符合表9.16.3的规定。

表 9.16.3 砌筑排水沟或截水沟允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------|-----------|-----|--------|----|--------------|
| | | | 范围 (m) | 点数 | |
| 轴线偏位 | ≤30 | | 100 | 2 | 用经纬仪和钢尺量 |
| 沟断面尺寸 | 砌石 | ±20 | 40 | 1 | 用钢尺量 |
| | 砌块 | ±10 | | | |
| 沟底高程 | 砌石 | ±20 | 20 | 1 | 用水准仪测量 |
| | 砌块 | ±10 | | | |
| 墙面垂直度 | 砌石 | ≤30 | 40 | 2 | 用垂线、钢尺量 |
| | 砌块 | ≤15 | | | |
| 墙面平整度 | 砌石 | ≤30 | | 2 | 用 2m 直尺、塞尺量 |
| | 砌块 | ≤10 | | | |
| 边线直顺度 | 砌石 | ≤20 | | 2 | 用 20m 小线和钢尺量 |
| | 砌块 | ≤10 | | | |
| 盖板压墙长度 | ±20 | | | 2 | 用钢尺量 |

7 土沟断面应符合设计要求，沟底、边坡应坚实，无贴皮、反坡和积水现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

9.16.4 护坡质量检验应符合下列规定：

一般项目

1 预制砌块强度、外形尺寸应符合设计要求。

检查数量：每种、每检验批1组。

检验方法：查出厂检验报告、检验报告和进场复验报告。

2 砂浆抗压强度应符合本规范第9.16.2条第3款的规定。

3 基础混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：每100m³1组同配合比混凝土，取样1组；不足100m³时取1组，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：查试验报告。

4 砌筑线型顺畅、表面平整、咬砌有序、无翘动。砌缝均匀、勾缝密实。护坡顶与坡面之间隙封堵密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 护坡允许偏差应符合表9.16.4的规定。

表 9.16.4 护坡允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | | | 检验频率 | | 检验方法 |
|------|----|-----------|------|-------|-------|----|--------------|
| | | 浆砌块石 | 浆砌料石 | 混凝土砌块 | 范围 | 点数 | |
| 基底高程 | 土方 | ±20 | | | 20m | 2 | 用水准仪测量 |
| | 石方 | ±100 | | | | 2 | |
| 垫层厚度 | | ±20 | | | 20m | 2 | 用钢尺量 |
| 砌体厚度 | | 不小于设计值 | | | 每沉降缝 | 2 | 用钢尺量顶、底各 1 处 |
| 坡度 | | 不陡于设计值 | | | 每 20m | 1 | 用坡度尺量 |
| 平整度 | | ≤30 | ≤15 | ≤10 | 每座 | 1 | 用 2m 直尺、塞尺量 |
| 顶面高程 | | ±50 | ±30 | ±30 | 每座 | 2 | 用水准仪测量两端部 |
| 顶边线型 | | ≤30 | ≤10 | ≤10 | 100m | 1 | 用 20m 线和钢尺量 |

注：H为墙高。

9.16.5 隔离墩质量检验应符合下列规定：

主控项目

- 1 现浇隔离墩混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：每100m³同配合比混凝土， 取样1组；不足100m³时取一组，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：查试验报告及评定文件。

- 2 隔离墩预埋件焊接应牢固，焊缝长度、宽度、高度均应符合设计要求，且无夹渣、裂纹、咬肉现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：查隐蔽验收记录。

- 3 预制隔离墩混凝土强度及耐久性应符合设计及本标准的规定。

检查数量：每种、每2000块或每台班抽检1组，少于2000块取1组。

检验方法：查隐蔽验收记录。

一般项目

- 4 构件接缝处的填缝砂浆应饱满，伸缩缝应全部贯通。

5 构件不得有蜂窝、麻面、露筋等现象。 安装后构件表面整洁。不得有硬伤、掉角和裂纹等缺陷。

6 隔离墩安装应牢固、位置正确、线型美观，墩表面整洁。焊缝质量及长度符合要求，坐浆饱满，直线直顺、曲线圆滑。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

- 7 预制混凝土隔离墩安装允许偏差应符合表9.16.5-1的规定。

表 9.16.5-1 预制混凝土隔离墩安装允许偏差

| 项目 | | 允许偏差(mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|----|---|----------|------------------|----|-------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 断面 | 宽 | ±5 | 每件(抽查10%,且不少于5件) | 1 | 用钢尺量测 |
| | 高 | ±5 | | 1 | 用钢尺量测 |
| 长度 | | -5~0 | | 1 | 用钢尺量测 |

8 隔离墩安装一般项目允许偏差应符合表9.16.5-2的规定。

表 9.16.5-2 隔离墩安装一般项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差(mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|-------|----------|-------|----|----------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 直顺度 | ≤5 | 每20m | 1 | 用20m线和钢尺量 |
| 平面偏位 | ≤4 | 每20m | 1 | 用经纬仪和钢尺量测 |
| 预埋件位置 | ≤5 | 每件 | 2 | 用经纬仪和钢尺量测(发生时) |
| 断面尺寸 | ±5 | 每20m | 1 | 用钢尺量 |
| 相邻高差 | ≤3 | 抽查20% | 1 | 用钢板尺和钢尺量 |
| 缝宽 | ±3 | 每20m | 1 | 用钢尺量 |

9.16.6 隔离栅质量检验应符合下列规定：

一般项目

1 隔离栅材质、规格、防腐处理均应符合设计要求。金属立柱不得有明显的变形、卷边、划伤，不得有漏镀、露铁、流挂、滴瘤或多余结块和划痕等表面缺陷。

检查数量：每种、每批（2000件）1次。

检验方法：查出厂检验报告。

2 立柱埋深应符合设计要求，立柱与基础，立柱与隔离栅之间的连接应稳固。

3 立柱混凝土基础的混凝土强度应符合设计规定。

4 隔离栅柱安装应牢固，网面应平整无明显翘曲和凹凸现象，网面不得有锈蚀、擦伤、脱焊，虚焊等缺陷，焊点数应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

5 隔离栅允许偏差应符合表9.16.6的规定。

表 9.16.6 隔离栅允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|-------------|---------|-------|----|-----------|
| | | 范围(m) | 点数 | |
| 顺直度(mm) | ≤220 | 20 | 1 | 用20m线和钢尺量 |
| 立柱垂直度(mm/m) | ≤8 | 40 | 1 | 用垂线和直尺量 |
| 柱顶高度(mm) | ±20 | | 1 | 用钢尺量 |
| 立柱中距(mm) | ±30 | | 1 | 用钢尺量 |
| 立柱埋深(mm) | 不小于设计规定 | | 1 | 用钢尺量 |

9.16.7 护栏质量检验应符合下列规定：

主控项目

1 护栏质量应符合设计要求。

检查数量：每种、每批1次。

检验方法：查出厂检验报告。

2 护栏立柱质量应符合设计要求。

检查数量：每种、每批（2000根）1次。

检验方法：查出厂检验报告。

3 护栏柱基础混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：每100m³1组（3块）同配合比混凝土，取样1组；不足100m³时取1组，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：查试验报告及评定文件。

4 护栏柱置入深度应符合设计规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

一般项目

5 护栏安装应牢固、位置正确、线型美观、色泽一致。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6 护栏安装一般项目允许偏差应符合表9.16.7-1的规定。

表 9.16.7-1 护栏安装一般项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|------------|------|------|----|-------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 顺直度 (mm/m) | ≤5 | 20m | 1 | 用 20m 线和钢尺量 |
| 中线偏位 (mm) | ≤20 | | 1 | 用经纬仪和钢尺量 |
| 立柱间距 (mm) | ±5 | | 1 | 用钢尺量 |
| 立柱垂直度 (mm) | ≤5 | | 1 | 用垂线、钢尺量 |
| 横栏高度 (mm) | ±20 | | 1 | 用钢尺量 |

7 波形梁护栏的端头处理应满足设计要求，波形梁护栏产品质量应符合现行行业标准《高速公路波形梁钢护栏》JT/T 281的规定，波形梁和立柱的安装应符合现行行业标准《高速公路交通安全设施设计及施工技术规范》JTJ074 及《公路交通安全设施施工技术规范》JTGF71 的规定。

8 采用打入法施工的立柱，其顶部应无明显的塌边、变形、开裂等现象。

9 波形梁护栏不得有剥落、气泡、裂纹、疤痕、擦伤等表面缺陷。

10 护栏安装一般项目允许偏差应符合表9.16.7-2的规定。

表 9.16.7-2 护栏安装一般项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|-------------------|------|------|----|--------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 护栏顺直度 (mm/m) | ≤5 | 20m | 1 | 用 20m 线和塞尺量测 |
| 立柱外边缘距路肩边线距离 (mm) | ≤20 | | 1 | 用钢尺量测 |
| 立柱中距 (mm) | ±5 | | 1 | 用钢尺量测 |
| 立柱垂直度 (mm/m) | ±5 | | 1 | 用垂线、钢尺量测 |
| 横栏中心高度 (mm) | ±20 | | 1 | 用钢尺量测 |

9.16.8 声屏障质量检验应符合下列规定：

主控项目

- 1 声屏障所用材料与性能应符合设计要求。

检查数量：每检验批1次。

检验方法：查合格证和出厂检验报告。

- 2 混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：每100m³1组（3块）同配合比混凝土，取样1组；不足100m³时取1组，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法：查试验报告及评定文件。

- 3 砂浆抗压强度等级应符合设计要求。

检查数量：同一配合比，每50m³取样1组；不足50m³时取1组。

检验方法：查试验报告及评定文件。

- 4 砌体声屏障应砌筑牢固，金属声屏障应安装牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

- 5 砌体声屏障砌筑应咬砌有序、砌缝均匀、勾缝密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

- 6 砌体声屏障一般项目允许偏差应符合表9.16.8-1的规定。

表 9.18.8-1 砌体声屏障一般项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------|--------|--------|----|---------------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | |
| 基线偏位 (mm) | ≤10 | 20 | 1 | 用经纬仪量测 |
| 垂直度 | ≤0.3%H | | 1 | 用垂线和钢尺量测 |
| 墙体断面尺寸 (mm) | 符合设计规定 | | 1 | 用钢尺量测 |
| 墙体高程 (mm) | ±20 | | 1 | 用水准仪测量 |
| 顺直度 (mm) | ≤10 | 100 | 2 | 用 10m 线与钢尺量，不少于 5 处 |
| 水平灰缝平直度 (mm) | ≤7 | | 2 | 用 10m 线与钢尺量，不少于 5 处 |
| 平整度 (mm) | ≤8 | 20 | 2 | 用 2m 直尺和塞尺量 |

- 7 金属声屏障安装一般项目允许偏差应符合表9.16.8-2的规定。

表 9.16.8-2 金属声屏障安装允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------|--------|------|--------------|------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 基线偏位 (mm) | ≤10 | 20m | 1 | 用经纬仪和钢尺量测 |
| 顶面高程 (mm) | ±20 | | 1 | 用水准仪量测 |
| 金属立柱中距 (mm) | ±10 | | 1 | 用钢尺量测 |
| 立柱垂直度 (mm) | ≤0.3%H | | 2 | 用垂线和钢尺量，顺、横各 1 点 |
| 屏体厚度 (mm) | ±2 | | 1 | 用游标卡尺量测 |
| 屏体宽度、高度 (mm) | ±10 | | 1 | 用钢尺量测 |
| 镀层厚度 (μm) | ≥设计值 | | 20m 且不少于 5 处 | 1 |

注：H为砌体声屏障外露高。

9.16.9 防眩板质量检验应符合下列规定：

一般项目

1 防眩板的质量、几何尺寸应符合设计要求，防眩板表面不得有气泡、裂纹、疤痕、端面分层等表面缺陷。

检查数量：每种、每批抽查5%。

检验方法：查出厂检验报告。

2 防眩板安装应牢固、位置准确，遮光角符合设计要求，板面无裂纹，涂层无气泡、缺损。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3 防眩板安装一般项目允许偏差应符合表9.16.9的规定。

表 9.16.9 防眩板安装一般项目允许偏差

| 项 目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------|-----------|--------------|----|-------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 防眩板直顺度 | ≤8 | 20m | 1 | 用 10m 线和钢尺量 |
| 垂直度 | ≤5 | 20m 且不少于 5 处 | 2 | 用垂线和钢尺量，顺、横向各 1 点 |
| 板条间距 | ±10 | | 1 | 用钢尺量 |
| 安装高度 | ±10 | | | |

9.16.10 人行步道铺装质量检验应符合下列规定：

1 料石铺砌人行道面层质量检验应符合下列规定：

主控项目

1) 路床与基层压实度应大于或等于 90%。

检查数量：每100m查2点。

检验方法：环刀法、灌砂法、灌水法。

2) 砂浆强度应符合设计要求。

检查数量：同一配合比，每1000m²1组（6块），不足1000m²取1组。

检验方法：查试验报告。

3) 石材强度、外观尺寸应符合设计及本规程要求。

检查数量：每检验批抽样检验。

检验方法：查出厂检验报告及复检报告。

4) 盲道铺砌应正确。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

5) 铺砌应稳固、无撬动，表面平整、线缝直顺、缝宽均匀、灌缝饱满，无翘边、翘角、反坡、积水现象。

6) 料石铺砌允许偏差应符合表 9.16.10-1 的规定。

表 9.16.10-1 料石铺砌一般项目允许偏差

| 项 目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------|------------|------|----|-------------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 平整度 (mm) | ≤3 | 20m | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量 2 尺, 取较大值 |
| 横坡 (%) | ±0.3% 且不反坡 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 井框与面层高差 (mm) | ≤3 | 每座 | 1 | 十字法, 用直尺和塞尺量, 取最大值 |
| 相邻块高差 (mm) | ≤2 | 20m | 1 | 用钢尺量 3 点 |
| 纵缝直顺 (mm) | ≤10 | 40m | 1 | 用 20m 先和钢尺量 |
| 横缝直顺 (mm) | ≤10 | 20m | 1 | 沿路宽用线和钢尺量 |
| 缝宽 (mm) | +3 -2 | 20m | 1 | 用钢尺量 3 点 |

2 混凝土预制砌块铺砌人行道 (含盲道) 质量检验应符合下列规定:

主控项目

- 1) 路床与基层压实度应符合本规范 9.16.10 条第 1 款第 1 项的规定。
- 2) 混凝土预制砌块 (含盲道砌块) 强度应符合设计要求。

检查数量: 同一品种、规格、每检验批 1 组。

检验方法: 查抗压强度试验报告。

3) 砂浆平均抗压强度等级应符合设计规定, 任一组试件抗压强度最低值不应低于设计强度的 85%。

检查数量: 同一配合比, 每 1000m² 1 组 (6 块), 不足 1000m² 取 1 组。

检验方法: 查试验报告。

- 4) 盲道铺砌应正确。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

一般项目

5) 铺砌应稳固、无撬动, 表面平整、线缝直顺、缝宽均匀、灌缝均匀、灌缝饱满, 无翘边、翘角、反坡、积水现象。

- 6) 预制砌块铺砌允许偏差应符合表 9.16.10-2 的规定。

表 9.16.10-2 预制砌块铺砌一般项目允许偏差

| 项 目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------|------------|------|----|-------------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 平整度 (mm) | ≤3 | 20m | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量 2 尺, 取较大值 |
| 横坡 (%) | ±0.3% 且不反坡 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 井框与面层高差 (mm) | ≤4 | 每座 | 1 | 十字法, 用直尺和塞尺量, 取最大值 |
| 相邻块高差 (mm) | ≤3 | 20m | 1 | 用钢尺量 |
| 纵缝直顺 (mm) | ≤10 | 40m | 1 | 用 20m 先和钢尺量 |
| 横缝直顺 (mm) | ≤10 | 20m | 1 | 沿路宽用线和钢尺量 |
| 缝宽 (mm) | +3 -2 | 20m | 1 | 用钢尺量 3 点 |

3 沥青混合料铺筑人行道面层质量检验应符合下列规定:

主控项目

1) 路床与基层压实度应符合本规范 9.16.10 条第 1 款第 1 项的规定。

2) 沥青混合料品质应符合马歇尔试验配合比技术要求。

检查数量: 每日、每品种检查 1 次。

检验方法: 现场取样试验。

一般项目

3) 沥青混合料压实度不应小于 95%。

检查数量: 每 100m 查 2 点。

检验方法: 查试验记录。

4) 表面应平整、密实, 无裂缝、烂边、掉渣、推挤现场, 接茬应平顺、烫边无枯焦现象, 与构筑物衔接平顺、无反坡、积水。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察。

5) 沥青混合料铺筑人行道面层允许偏差应符合表 9.16.10-3 的规定。

表 9.16.10-3 沥青混合料铺筑人行道面层一般项目允许偏差

| 项 目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------|------------|------|-----|-------------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 平整度 (mm) | 沥青混凝土 | ≤5 | 20m | 用 3m 直尺和塞尺连续量 2 尺, 取较大值 |
| | 其他 | ≤7 | | |
| 横坡 (%) | ±0.3% 且不反坡 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 井框与面层高差 (mm) | ≤5 | 每座 | 1 | 十字法, 用直尺和塞尺量, 取最大值 |
| 厚度 (mm) | ±5 | 20m | 1 | 用钢尺量 |

9.16.11 挡土墙质量检验应符合下列规定:

1 现浇钢筋混凝土挡土墙质量检验应符合下列规定:

主控项目

1) 地基承载力应符合设计要求。

检查数量：每道挡土墙基槽抽检3点。

检验方法：查触（钎）探检测报告、隐蔽验收记录。

一般项目

2) 混凝土表面应光洁、平整、密实，无蜂窝、麻面、露筋现象，泄水孔通畅。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

3) 钢筋加工与安装偏差应符合表 9.16.11-1、表 9.16.11-2 的规定。

表 9.16.11-1 钢筋加工一般项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|----------|-----------|------------------------|----|---------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 受力钢筋成型长度 | +5 -10 | 每根(每一类型抽查 10%且不少于 5 根) | 1 | 用钢尺量 |
| 箍筋尺寸 | 0 -3 | | 2 | 用钢尺量、高、宽各 1 点 |

表 9.16.11-2 钢筋成型与安装一般项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|-----------------|-----------|--------|----|--------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | |
| 配置两排以上受力筋时钢筋的排距 | ±5 | 10 | 2 | 用钢尺量 |
| 受力筋间距 | ±10 | | 2 | 用钢尺量 |
| 箍筋间距 | ±20 | | 2 | 5 个箍筋间距量 1 尺 |
| 保护层厚度 | ±5 | | 2 | 用尺量 |

4) 现浇混凝土挡土墙允许偏差应符合表 9.16.11-3 的规定。

表 9.16.11-3 现浇混凝土挡土墙一般项目允许偏差

| 项目 | 规定值或允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------|-----------------|------|--------|-----------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 长度 (mm) | ±20 | 每座 | 1 | 用钢尺量 |
| 断面尺寸 (mm) | 厚 | 20m | 1 | 用钢尺量 |
| | 高 | | | |
| 垂直度 | ≤0.15%H 且 ≤10mm | | 1 | 用经纬仪或垂线检测 |
| 外露面积平整度 (mm) | ≤5 | | 1 | 用 2m 直尺、塞尺量取最大值 |
| 顶面高程 (mm) | ±5 | 1 | 用水准仪测量 | |

注：表中H为挡土墙板高度。

5) 路外回填土压实度应符合设计规定。

检查数量：路外回填土每压实层抽检3点。

检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

6) 预制混凝土栏杆允许偏差应符合表 9.16.11-4 的规定。

表 9.16.11-4 预制混凝土护栏一般项目允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|-----------|--------------|---------------------------|----|--------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 断面尺寸 (mm) | 符合设计规定 | 每件 (每类型) 抽查 10%, 且不少于 5 件 | 1 | 观察、用钢尺量 |
| 柱高 (mm) | 0 +5 | | 1 | 用钢尺量 |
| 侧向弯曲 | $\leq L/750$ | | 1 | 沿构件全长拉线量最大矢高 |
| 麻面 | $\leq 1\%$ | | 1 | 用钢尺量麻面总面积 |

注: L为构件长度。

7) 栏杆安装允许偏差应符合表 9.16.11-5 的规定。

表 9.16.11-5 栏杆安装一般项目允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|----------|-----|-----------|-------------|----|-----------------------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 直顺度 | 扶手 | ≤ 4 | 每跨侧 | 1 | 用 10m 线和钢尺量 |
| 垂直度 | 栏杆柱 | ≤ 3 | 每柱 (抽查 10%) | 2 | 用垂线和钢尺量, 顺、横桥轴方向各 1 点 |
| 栏杆间距 | | ± 3 | 每柱 (抽查 10%) | 1 | 用钢尺量 |
| 相邻栏杆扶手高差 | 有柱 | ≤ 4 | 每处 (抽查 10%) | | |
| | 无柱 | ≤ 2 | | | |
| 栏杆平面偏位 | | ≤ 4 | 每 30m | 1 | 用经纬仪和钢尺量 |

注: 现场浇注的栏杆、扶手和钢结构栏杆、扶手的允许偏差可参照本款办理。

2 预制挡土墙质量检验应符合下列规定:

主控项目

- 1) 地基承载力应符合设计要求。
检查数量和检查方法应符合本规程第9.16.11第1款第1项的规定。
- 2) 预制挡土墙板钢筋、混凝土强度应符合设计及本规程规定。
检查数量: 每检验批。
检验方法: 出厂合格证或检验报告。
- 3) 挡土墙板应焊接牢固。焊缝长度、宽度、高度均应符合设计要求。且无夹渣、裂纹、咬肉现象。
检查数量: 全数检查。
检验方法: 查隐蔽验收记录。
- 4) 挡土墙板杯口混凝土强度应符合设计要求。
检查数量: 每班1组 (3块)。
检验方法: 查试验报告。

一般项目

- 5) 预制挡土墙板安装应板缝均匀、灌缝密实, 泄水孔通畅。挂板安装边缘顺畅、顶面平整、缝隙均匀密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

6) 挡土墙板安装偏差应符合表 9.16.11-6 的规定。

表 9.16.11-6 挡土墙板安装一般项目允许偏差

| 项目 | 质量或允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|-----------|-----------------|------|----|-----------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 顶面高程 (mm) | ±5 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 墙面垂直度 | 0.15%H 且 ≤10 | 20m | 1 | 用垂线或经纬仪测量 |
| 直顺度 (mm) | ≤10 | 20m | 1 | 用 20m 线和钢尺量取较大值 |
| 板间错台 (mm) | ≤5 | 20m | 1 | 用钢尺量取较大值 |

注：表中H为挡土墙板高度

7) 栏杆质量应符合本规程第 9.16.11 第 1 款的有关规定。

3 砌体挡土墙质量检验应符合下列规定：

主控项目

1) 地基承载力应符合设计要求。

检查数量和检查方法应符合本规程第9.16.11第1款第1项的规定。

2) 砌块（砖）、石料强度应符合设计要求。

检查数量：每品种、每检验批1组（3块）。

检验方法：查试验报告。

3) 砌筑砂浆质量应符合本规程的规定。

一般项目

4) 挡土墙应牢固，外形美观，勾缝密实、均匀，泄水孔通畅。

5) 砌筑挡土墙允许偏差应符合表 9.16.11-7 的规定。

表 9.16.11-7 砌筑挡土墙一般项目允许偏差

| 项目 | 规定值或允许偏差 | | 检验频率 | | 检验方法 | |
|--------------|----------------|----------------|------|----|------------|-------------|
| | 料石、预制块 | 块石、片石 | 范围 | 点数 | | |
| 断面尺寸 (mm) | ±5 | 不小于设计规定 | 20m | 2 | 用钢尺量，上下各1点 | |
| 基底高程 (mm) | 土方 | ±20 | | 2 | 2 | 用水准仪测量 |
| | 石方 | ±100 | | | | |
| 顶面高程 (mm) | ±10 | ±15 | | 2 | 2 | 用经纬仪测量 |
| 轴线偏位 (mm) | ≤10 | ≤15 | | 2 | 2 | |
| 墙面垂直度 | ≤0.5%H 且 ≤20mm | ≤0.5%H 且 ≤30mm | | 2 | 2 | 用垂线检测 |
| 平整度 (mm) | ≤5 | ≤30 | | 2 | 2 | 用 2m 直尺和塞尺量 |
| 水平缝平直度 (mm) | ≤10 | — | | 2 | 2 | 用 20m 线和钢尺量 |
| 墙面坡度 | 不陡于设计规定 | | | 1 | 1 | 用坡度板检验 |

注：表中H为构筑物全高。

6) 栏杆质量应符合本规程第 9.16.11 第 1 款的有关规定。

4 加筋土挡土墙质量检验应符合下列规定：

主控项目

- 1) 地基承载力应符合设计要求。
检查数量和检查方法应符合本规程第9.16.11第1款第1项的规定。
- 2) 基础混凝土强度应符合设计强度。
- 3) 拉环、筋带材料应符合设计要求。
检查数量：每品种、每检验批。
检验方法：查试验报告。
- 4) 拉环、筋带的数量、安装位置应符合设计要求，且粘接牢固。
检查数量：全部。
检验方法：观察土的性能鉴定。
- 5) 压实度应符合设计要求。
检查数量：每压实层、每500m²取1点，不足500m²取1点。
检验方法：环刀法、灌水法或灌砂法。

一般项目

- 6) 加筋土挡土墙板安装允许偏差应符合表 9.16.11-8 的规定。

表 9.16.11-8 加筋土挡土墙板安装一般项目允许偏差

| 项目 | 质量或允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|-------------|------------------------|------|------|-----------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 每层顶面高程 (mm) | ±10 | 20m | 4 组板 | 用水准仪测量 |
| 轴线偏位 | ≤10 | | 3 | 用经纬仪测量 |
| 墙面板垂直度 | 0~-0.15%H ^① | | 1 | 用垂线或经纬仪测量 |

注：1 墙面板安装以同层相邻两板为一组；

2 表中H为挡土墙板高度；

3 ①示垂直度，“+”指向外、“-”指向内。

7) 墙面板应光洁、平顺、美观无破损，板缝均匀，线形顺畅，沉降缝上下贯通顺直，泄水孔通畅。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

- 8) 栏杆质量应符合本规程第 9.16.11 第 1 款的有关规定。
- 9) 加筋土挡土墙总体允许偏差应符合表 9.16.11-9 的规定

表 9.16.11-9 加筋土挡土墙总体一般项目允许偏差

| 检查项目 | | 允许偏差 | 检查频率 | | 检验方法 | |
|--------------------|-----|---|-----------|----|--------------------|--------|
| | | | 范围 (m) | 点数 | | |
| 墙顶和肋柱平面 位置 (mm) | 路堤式 | +50 -100 | 20 | 3 | 用 20m 线和钢尺 量见注① | |
| | 路肩式 | ±50 | | | | |
| 墙顶和柱顶高程 (mm) | 路堤式 | ±50 | | 3 | 3 | 用水准仪测量 |
| | 路肩式 | ±30 | | | | |
| 墙面倾斜度 (mm) | | + ($\leq 0.5\%H$) ^① 且 $\leq +50$ mm, - ($\leq 1\%H$) ^① 且 ≥ -100 mm ^② | | 5 | 2 | 用垂线或坡度 |
| 面板缝宽 (mm) | | ≤ 10 | | | | |
| 墙面平整度 (mm) | | ≤ 15 | | | | |
| | | | 3 | 5 | 用钢尺量 | |
| | | | 3 | 3 | 用 2m 直尺、塞尺 量 | |

注：1 平面位置和倾斜度“+”指向外，“-”指向内；

2 H 为墙高；

10 人行地道

10.1 一般规定

- 10.1.1 新建城市道路范围内的人行地道，宜与道路同步配合施工。
- 10.1.2 人行地道宜整幅施工。分幅施工时，临时道路宽度应满足现况交通的要求，且边坡稳定。边坡需支护时，应在施工前对支护结构进行施工设计。
- 10.1.3 挖方区人行地道基槽开挖应符合本规程第5.3节的规定。填方区内的人行地道填土至地道基底标高后应及时进行人行地道结构施工。
- 10.1.4 遇地下水时，应先将地下水降至基底以下50cm方可施工，且降水应连续进行，直至工程完成到地下水位50cm以上且具有抗浮及防渗漏能力方可停止降水。
- 10.1.5 人行地道地基承载力应符合设计要求，地基承载力应经检验确认合格。
- 10.1.6 人行地道两侧的填土，应在主体结构防水层的保护层施工完成，且保护层砌筑砂浆强度达到3MPa后方可进行。在地道两侧填土应对称进行，高差不宜超过30cm。
- 10.1.7 变形缝（伸缩缝、沉降缝）止水带安装应位置准确、牢固，缝宽及填缝材料应符合设计要求。
- 10.1.8 为行人地道服务的地下管线，应与行人地道主体结构同步配合施工，并符合国家现行有关标准的规定。
- 10.1.9 采用暗挖法施工时，应符合国家现行有关标准的规定。
- 10.1.10 有装饰的人行地道，装饰施工应符合国家现行有关标准的规定。

10.2 现浇钢筋混凝土人行地道

- 10.2.1 基础结构下应设混凝土垫层，厚度宜为10cm~15cm。
- 10.2.2 人行地道外防水层作业应符合下列规定：
- 1 材料品质、规格、性能应符合设计要求；
 - 2 结构底部防水层应在垫层混凝土强度达到5MPa后铺设，且与地道结构粘贴牢固；
 - 3 防水材料纵横向搭接长度不宜小于10cm，应粘接密实、牢固；
 - 4 人行地道基础施工不应破坏防水层。地道侧墙与顶板防水层铺设完成后，应在其外侧作保护层。
- 10.2.3 人行地道结构施工涉及到的模板、钢筋、混凝土施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的规定。

10.3 预制安装钢筋混凝土结构人行地道

10.3.1 预制钢筋混凝土墙板、顶板、梁、柱等构件应有生产日期、出厂检验合格标识与产品合格证及相应的钢筋、混凝土原材料检测、试验资料。安装前应进行检验，确认合格。

10.3.2 预制构件运输应支撑稳定，不应损伤构件。构件混凝土强度不宜低于设计强度的70%。

10.3.3 预制构件的存放场地，应平整坚实，排水顺畅。构件应分类存放，支垫正确、稳固，方便吊运。

10.3.4 起吊点应符合设计要求，设计未规定时，应经计算确定。构件起吊时，绳索与构件水平面所成角度不宜小于60°。

10.3.5 构件安装应符合下列规定：

- 1 基础杯口混凝土达到设计强度的75%以后，方可进行安装；
- 2 安装前应将构件与连接部位凿毛清理干净。杯槽应按高程要求铺设水泥砂浆；
- 3 构件安装时，混凝土的强度不宜低于设计强度的75%；预应力混凝土构件和孔道灌浆的强度应符合设计要求，设计未要求时，不宜低于砂浆设计强度的75%；
- 4 在有杯槽基础上安装墙板就位后，应使用楔块固定。无杯槽基础上安装墙板，墙板就位后，应采用临时支撑固定牢固；
- 5 墙板安装应位置准确、直顺与相邻板板面平齐，板缝与变形缝一致；
- 6 板缝及杯口混凝土达到规定强度或墙板与基础焊接牢固，验收合格，且盖板安装完毕后，方可拆除支撑；
- 7 顶板安装应使顶板板缝与墙板缝错开。

10.3.6 杯口浇筑宜在墙体接缝填筑完毕后进行。杯口混凝土达到设计强度的75%以上，且保护防水层砌体的砂浆强度达到3MPa后，方可填土。

10.4 砌筑墙体、钢筋混凝土顶板结构人行地道

10.4.1 地道墙体砌筑应符合下列规定：

- 1 预制砌块强度、规格应符合设计要求；
- 2 砌筑应采用水泥砂浆；
- 3 宜采用42.5级以上的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣水泥或火山灰水泥，质地坚硬、含泥量小于5%的粗（中）砂及饮用水拌制砂浆。

10.4.2 墙体砌筑应符合下列规定：

- 1 施工中宜采用立杆、挂线法控制砌体的位置、高程与垂直度；
- 2 砌筑砂浆的强度应符合设计要求。稠度宜按表10.4.2控制，加入塑化剂时砌体强度降低不宜大于10%；

表 10.4.2 砌筑用砂浆稠度

| 稠度 (cm) | 砌块种类 | | |
|---------------|------|------|------|
| | 块石 | 料石 | 砖、砌块 |
| 正常条件 | 5~7 | 7~10 | 7~10 |
| 干热季节或石料砌块吸水率大 | ≤10 | / | / |

3 墙体每日连续砌筑高度不宜超过 1.2m。分段砌筑时，分段位置应设在基础变形缝部位。相邻砌筑段高差不宜超过 1.2m；

4 沉降缝嵌缝板安装应位置准确、牢固，缝板材料符合设计要求；

5 砌块应上下错缝、丁顺排列、内外搭接，砂浆应饱满。

10.5 质量要求

10.5.1 现浇钢筋混凝土人行地道结构质量检验应符合下列规定：

主控项目

- 1 地基承载力应符合设计要求。填方地基压实度不得小于95%，挖方地段钎探合格。
检查数量：每个通道3点。
检验方法：查压实度检验报告或钎探报告。
- 2 防水层材料应符合设计要求。
检查数量：同品种、同牌号材料每检验批1次。
检验方法：产品性能检验报告、取样试验。
- 3 防水层应粘贴密实、牢固，无破损；搭接长度大于或等于10cm。
检查数量：全数检查。
检验方法：查验收记录。
- 4 钢筋品种、规格和加工、成型与安装应符合设计要求。
检查数量：钢筋按品种每批1次。安装全数检查。
检验方法：查钢筋试验单和验收记录。
- 5 混凝土强度应符合设计规定。
检查数量：每班或每100m³1组（3块），少于规定按1组计。
检验方法：查强度试验报告。

一般项目

- 6 混凝土表面应光滑、平整，无蜂窝、麻面、缺边掉角现象。
- 7 钢筋混凝土结构允许偏差应符合表10.5.1的规定。

表 10.5.1 钢筋混凝土结构允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|----------------|-----------------------|--------|----|---------------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | |
| 地道底板顶面高程 (mm) | ±10 | 20 | 1 | 用水准仪测量 |
| 地道净宽 (mm) | ±20 | | 2 | 用钢尺量, 宽、厚各 1 点 |
| 墙高 (mm) | ±10 | | 2 | 用钢尺量, 每侧 1 点 |
| 中线偏位 (mm) | ≤10 | | 2 | 用钢尺量, 每侧 1 点 |
| 墙面垂直度 (mm) | ≤10 | | 2 | 用垂线和钢尺量, 每侧 1 点 |
| 墙面平整度 (mm) | ≤5 | | 2 | 用 2m 直尺、塞尺量, 每侧 1 点 |
| 顶板挠度 | ≤L / 1000 净跨径且 < 10mm | | 2 | 用钢尺量 |
| 现浇顶板底面平整度 (mm) | ≤5 | 10 | 2 | 用 2m 直尺、塞尺量 |

注: L为行人地道净跨径。

10.5.2 预制安装钢筋混凝土人行地道结构质量检验应符合下列规定:

主控项目

- 1 地基承载力应符合本规范第10.5.1条第1款的规定。
- 2 防水层应符合本规范第10.5.1条第2、3款的规定。
- 3 混凝土基础中的钢筋应符合本规范第10.5.1条第4款的规定。
- 4 混凝土基础应符合本规范第10.5.1条第5款的规定。
- 5 预制钢筋混凝土墙板、顶板强度应符合设计要求。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 查出厂合格证和强度试验报告。

- 6 杯口、板缝混凝土强度应符合设计要求。

检查数量: 每工作班1组 (3块)。

检验方法: 查强度试验报告。

一般项目

- 7 混凝土基础允许偏差应符合表10.5.2-1的规定。

表 10.5.2-1 混凝土基础允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|----------------------|-----------|------|----|--------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 中线偏位 | ≤10 | 20m | 1 | 用经纬仪测量 |
| 顶面高程 | ±10 | | 1 | 用水准仪测量 |
| 长度 | ±10 | | 1 | 用钢尺量 |
| 宽度 | ±10 | | 1 | 用钢尺量 |
| 厚度 | ±10 | | 1 | 用钢尺量 |
| 杯口轴线偏位 ^① | ≤10 | | 1 | 用经纬仪测量 |
| 杯口底面高程 ^① | ±10 | | 1 | 用水准仪测量 |
| 杯口底、顶宽度 ^① | 10~15 | | 1 | 用钢尺量 |
| 预埋件 ^① | ≤10 | 每个 | 1 | 用钢尺量 |

注: ① 发生此项时使用。

- 8 墙板、顶板安装直顺, 杯口与板缝灌注密实。

检查数量: 全数检查。

检验方法: 观察、查强度试验报告。

- 9 预制墙板、顶板允许偏差应符合表10.5.2-2、10.5.2-3的规定。

表 10.5.2-2 预制墙板允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------|-----------|---------------------------|----|---------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 厚、高 | ±5 | 每构件 (每类抽查板的 10% 且不少于 5 块) | 1 | 用钢尺量, 每抽查一块板各 1 点 |
| 宽度 | 0 - 10 | | 1 | |
| 侧弯 | ≤L / 1000 | | 1 | |
| 板面对角线 | ≤10 | | 1 | |
| 外露面平整度 | ≤5 | | 2 | 用 2m 直尺、塞尺量, 每侧 1 点 |
| 麻面 | ≤1% | | 1 | 用钢尺量麻面总面积 |

注: 表中L为墙板长度 (mm)。

表 10.5.2-3 预制顶板允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------|-----------|------------------|----|-------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 厚度 | ±5 | 每构件 (每类抽查总数 20%) | 1 | 用钢尺量 |
| 宽度 | 0 - 10 | | 1 | 用钢尺量 |
| 长度 | ±10 | | 1 | 用钢尺量 |
| 对角线长度 | ≤10 | | 2 | 用钢尺量 |
| 外露面平整度 | ≤5 | | 1 | 用 2m 直尺、塞尺量 |
| 麻面 | ≤1% | | 1 | 用尺量麻面总面积 |

10 墙板、顶板安装允许偏差应符合表10.5.2-4的规定。

表 10.5.2-4 墙板、顶板安装允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|---------------|----------------|------|-------|-----------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 中线偏位 (mm) | ≤10 | 每块 | 2 | 拉线用钢尺量 |
| 墙板内顶面、高程 (mm) | ±5 | | 2 | 用水准仪测量 |
| 墙板垂直度 | ≤0.15%H 且 ≤5mm | | 4 | 用垂线和钢尺量 |
| 板间高差 (mm) | ≤5 | | 4 | 用钢板尺和塞尺量 |
| 相邻板顶面错台 (mm) | ≤10 | 每座地道 | 20%板缝 | 用钢尺量 |
| 板端压墙长度 (mm) | ±10 | | 6 | 查隐蔽验收记录, 用钢尺量, 每侧 3 点 |

注: 表中H为墙板全高 (mm)。

10.5.3 砌筑墙体、钢筋混凝土顶板结构人行地道质量检验应符合下列规定:

主按项目

- 1 地基承载力应符合本规范第10.5.1条第1款的规定。
- 2 防水层应符合本规范第10.5.1条第2、3款的规定。
- 3 混凝土基础中的钢筋应符合本规范第10.5.1条第4款的规定。
- 4 混凝土基础应符合本规范第10.5.1条第5款的规定。
- 5 预制顶板、梁等构件应符合本规范第10.5.2条第9款的规定。
- 6 砂浆平均抗压强度等级应符合设计规定,任一组试件抗压强度最低值不得低于设计强度的85%。

检查数量: 同一配合比砂浆, 每50m³砌体中, 作1组, 不足50m³按1组计。

检验方法: 查试验报告。

7 现浇钢筋混凝土顶板的钢筋和混凝土质量应符合本规范第10.5.1条第4、5款的有关规定。

一般项目

8 现浇钢筋混凝土顶板表面应光滑、平整，无蜂窝、麻面、缺边掉角现象。

检查数量：应符合本规范表10.5.1的规定。

检验方法：应符合本规范表10.5.1的规定。

9 预制顶板应安装平顺、灌缝饱满，位置偏差应符合本规范表10.5.2-4的规定。

10 砌筑墙体应丁顺匀称，表面平整，灰缝均匀、饱满，变形缝垂直贯通。

11 墙体砌筑允许偏差应符合表10.5.3的规定。

表 10.5.3 墙体砌筑允许偏差

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|------------|-----------|--------|----|-------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | |
| 地道底部高程 | ±10 | 10 | 1 | 用水准仪测量 |
| 地道结构净高 | ±10 | 20 | 2 | 用钢尺量 |
| 地道净宽 | ±20 | 20 | 2 | 用钢尺量 |
| 中线偏位 | ≤10 | 20 | 2 | 用经纬仪定线、钢尺量 |
| 墙面垂直度 | ≤15 | 10 | 2 | 用垂线和钢尺量 |
| 墙面平整度 | ≤5 | 10 | 2 | 用 2m 直尺、塞尺量 |
| 现浇顶板平整度 | ≤5 | 10 | 2 | 用 2m 直尺、塞尺量 |
| 预制顶板两板底面错台 | ≤10 | 10 | 2 | 用钢板尺、塞尺量 |
| 顶板压墙长度 | ±10 | 10 | 2 | 查隐蔽验收记录 |

11 季节性施工

11.1 一般规定

11.1.1 施工中应根据工程所在地的气候环境，确定特殊条件施工的起、止时间。

11.1.2 季节性施工应掌握气象条件变化，做好防范准备。

11.2 雨期施工

11.2.1 北京市的防汛期，宜作为雨期施工的控制期。

11.2.2 雨期施工应充分利用地形与既有排水设施，做好防雨和排水工作。

11.2.3 施工中应采取集中工力、设备，分段流水、快速施工，不宜全线展开施工。

11.2.4 雨中、雨后应及时检查工程主体及现场环境，发现雨患、水毁应及时采取处理措施。

11.2.5 路基施工应符合下列规定：

- 1 路基土方宜避开主汛期施工；
- 2 易翻浆与低洼积水地段宜避开雨期施工；
- 3 路基因雨产生翻浆时，应及时进行逐段处理，不得全线开挖；
- 4 挖方地段每日停止作业前应将开挖面整平，保持基面排水与边坡稳定；
- 5 填方地段应符合下列规定：

1) 低洼地带宜在主汛期前填土至汛期水位以上，且做好路基表面、边坡与排水防冲刷措施；

2) 当日填土应当日碾压密实。填土过程中遇雨，应对已摊铺的虚土及时碾压。

11.2.6 雨后摊铺基层时，应先对路基状况进行检查，符合要求后方可摊铺。

11.2.7 石灰粉煤灰稳定砂砾、水泥稳定土类基层施工应符合下列规定：

- 1 宜避开主汛期施工；
- 2 施工现场应计划用料，随到随摊铺；
- 3 摊铺段不宜过长，并应当日摊铺、当日碾压成活。

11.2.8 在土路床上施工级配砂石基层，摊铺后宜当日碾压成活。

11.2.9 沥青混合料类面层施工应符合下列规定：

- 1 降雨或基层有集水或水膜时，不得施工；
- 2 施工现场应与沥青混合料生产厂保持联系，遇天气变化及时调整产品供应计划；
- 3 沥青混合料运输车辆应有防雨措施。

11.2.10 水泥混凝土面层施工应符合下列规定：

- 1 雨天运输混凝土时，车辆应采取防雨措施；

- 2 施工前应准备好防雨棚等防雨设施；
- 3 施工中遇雨时，应立即使用防雨设施并对已铺筑混凝土的振实成型，不得再开新作业段，并应采用覆盖等措施保护尚未硬化的混凝土面层。

11.3 冬期施工

11.3.1 当施工现场环境日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃，或最低环境气温低于-3℃时，应视为进入冬期施工。

11.3.2 路基挖方应符合下列规定：

- 1 施工中遇有冻土时，应选择适宜的破冻土机械与开挖机械设备；
- 2 施工不应掏洞取土；
- 3 路基土方开挖宜每日开挖至规定深度，并及时采取防冻措施。当开挖至路床时，应当日碾压成活，成活面亦应采取防冻措施；
- 4 路堑的边坡应在开挖过程中及时修整。

11.3.3 路基填方应符合下列规定：

- 1 铺土层应及时碾压密实，不得受冻；
- 2 填方土层宜用未冻、易透水、符合规定的土。气温低于-5℃时，每层虚铺厚度应较常温施工规定厚度小20%~25%；
- 3 城市快速路、主干路的路基不得用含有冻土块的土料填筑。次干路以下道路填土材料中冻土块最大尺寸不得大于100mm，冻土块含量应小于15%。

11.3.4 石灰粉煤灰稳定砂砾，宜在进入冬期前 30d~45d 停止施工，不得在冬期施工。水泥稳定土类基层，宜在进入冬期前 15d~30d 停止施工。当上述材料养护期进入冬期时，应在基层施工时向基层材料中掺入防冻剂。

11.3.5 级配砂石、级配砾石、级配碎石和级配碎砾石施工，应根据施工环境最低温度洒布防冻剂溶液，随洒布、随碾压。当抗冻剂为氯盐时，氯盐溶液浓度和冰点的关系应符合表 11.3.5 的规定。

表 11.3.5 不同浓度氯盐水溶液的冰点

| 溶液密度 (g/cm ³) 15℃时 | 氯盐含量 (g) | | 冰点 (℃) |
|--------------------------------|------------|-----------|--------|
| | 在 100g 溶液内 | 在 100g 水内 | |
| 1.04 | 5.6 | 5.9 | -3.5 |
| 1.06 | 8.3 | 9.0 | -5.0 |
| 1.09 | 12.2 | 14.0 | -8.5 |
| 1.10 | 13.6 | 15.7 | -10.0 |
| 1.14 | 18.8 | 23.1 | -15.0 |
| 1.17 | 22.4 | 29.0 | -20.0 |

注：溶液浓度应用比重控制。

11.3.6 沥青类面层施工应符合下列规定：

- 1 粘层、透层、封层不得冬期施工；
- 2 城市快速路、主干路的沥青混合料面层不得冬期施工。次干路及其以下道路在施工温度低于5℃时，应停止施工；
- 3 沥青混合料施工时，应视沥青品种、标号，比常温适度提高混合料搅拌与施工温度；
- 4 当风力在6级及以上时，沥青混合料不得施工。

11.3.7 水泥混凝土面层施工应符合下列规定：

- 1 施工中应根据气温变化采取保温防冻措施。当连续5昼夜平均气温低于-5℃，或最低气温低于-15℃时，宜停止施工；
- 2 水泥应选用水化总热量大的R型水泥或单位水泥用量较多的42.5级水泥，不宜掺粉煤灰；
- 3 摊铺混凝土气温不得低于5℃；
- 4 养护期应加强保温，保湿覆盖，混凝土面层最低温度不得低于5℃；
- 5 养护期应经常检查保温、保湿隔离膜，保持其完好。并应按规定检测气温与混凝土面层温度；
- 6 当面层混凝土弯拉强度未达到1MPa或抗压强度未达到5MPa时，应采取防止混凝土受冻的措施。

11.4 高温天气施工

11.4.1 混凝土结构现场连续4h平均气温高于30℃或日间最高气温高于35℃时，应采取高温天气施工措施。

11.4.2 高温天气宜选择在早晨、傍晚或夜间施工，避开中午高温时段施工。夜间施工应有良好的操作照明，并确保施工安全。

11.4.3 采用自卸车运输时，混凝土拌合物应加遮盖，避免阳光直射；采用罐车运输时，混凝土罐仓外应贴隔热层。

11.4.4 应加快施工各环节的衔接，采取压缩运输、布料、摊铺、饰面等各工艺环节所耗费的时间等措施，缩短从拌合至抹面完成时间。

11.4.5 在每日气温最高和日照最强烈时段施工时，应采取防止阳光直射措施。可以利用防雨篷遮挡阳光。

11.4.6 施工中应随时检测气温，监测水泥混凝土温度，温度过高时应及时采取措施。必要时，可增加对混凝土水化热的检测。

11.4.7 采用洒水覆盖保湿养护时，应控制养护水温与混凝土面层表面的温差不大于12℃。不得采用冰水或冷水养护造成骤冷而导致表面开裂。

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件允许时，首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《工程测量规范》 GB 50026
- 2 《土方与爆破工程施工及验收规范》 GB 50201
- 3 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 4 《无障碍设施施工验收及维护规范》 GB 50642
- 5 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 6 《爆破安全规程》 GB 6722
- 7 《城市道路工程设计规范》 CJJ 37
- 8 《城市道路照明工程施工及验收规程》 CJJ 89
- 9 《公路土工合成材料应用技术规范》 JTG/T D32
- 10 《公路沥青路面施工技术规范》 JTG/T F40
- 11 《公路沥青路面再生技术规范》 JTG/T 5521

北京市地方标准

城市道路工程施工技术规程

The technical specification for construction
of urban road engineering

条文说明

目 次

| | |
|-----------------------|-----|
| 1 总则 | 95 |
| 2 术语 | 96 |
| 3 基本规定 | 97 |
| 5 路基 | 98 |
| 5.1 一般规定 | 98 |
| 5.3 挖方 | 98 |
| 5.4 填方 | 98 |
| 6 道路基层 | 100 |
| 6.3 水泥稳定土类基层 | 100 |
| 6.4 级配砂砾及级配砾石基层 | 100 |
| 7 水泥混凝土面层 | 101 |
| 7.3 纵缝与横缝 | 101 |
| 7.5 摊铺与养护 | 101 |
| 8 沥青面层 | 103 |
| 8.1 一般规定 | 103 |
| 8.2 热拌沥青混合料面层 | 103 |
| 8.5 透层、粘层及封层 | 103 |
| 9 附属设施 | 104 |
| 9.14 挡土墙 | 104 |

1 总则

1.0.1 编制本规程的目的，主要是为加强施工技术管理，提高施工技术水平，确保工程质量，实现安全生产，提高社会效益和经济效益。

1.0.2 本条界定了本规程的适用范围。本规程适用于北京市行政区域内新建、改建、扩建的城市道路工程现场施工依据。城市道路的主要特点是：交通量大，地下管线多、管线交叉多，相应的检查井等地下构筑物多。市域内的小区、工厂道路也有相似特点。故除城市道路外，上述小区及工厂道路均适用本规程。

1.0.3 阐明了本规程在施工应用中与其他标准、规范的关系与衔接原则。

2 术语

本章中给出的13个术语，是本规程有关章节中所引用的。

本规程的术语是从本规程的角度赋予其含义的，主要是说明本术语所指的工程内容的含义。

3 基本规定

3.0.2 本条是对城市道路施工中建立施工控制测量的前提要求及建立施工控制测量的基本要求。城镇道路工程施工设计诸多方面，测量工作的精确性，对保证工程质量，保护既有构筑物设施具有重要意义，应当将在施工过程中做好测量工作，贯彻始终。

3.0.3、3.0.4 本条的内涵中包括施工测量放线后，应核对新建构筑物间和新建与已建构筑物及地下管辖的关系，遇有矛盾时应报请设计单位、监理单位工程师确认，并进行设计变更。

3.0.5 本条是对施工组织设计的基本内容要求，施工单位应在施工中根据工程规模、特点、合同要求，依据施工组织设计组织施工，遇有突变情况应及时对施工组织设计进行具体补充完善，并及时与监理工程师沟通，且应履行相应审批程序。

3.0.8 本规程以后各章中所注明采用的检验试验方法，凡标为“Txxxx”的均引自交通运输部所颁布的相应行业标准。

5 路基

5.1 一般规定

5.1.3 道路施工中路基范围内的既有管线、构筑物需要妥善进行处理，施工过程中保证既有管道、构筑物不受影响，始终处于安全状态。在既有管道、构筑物不具备承受施工荷载条件时，不得进行相关施工，应在对既有管线、构筑物采取保护措施后方可施工。

5.3 挖方

5.3.1 开工前，建设单位应召开配合会，请各主管单位对调查结果核实。繁华地区或重要地下管线设施情况不明时，宜采取挖探坑与雷达探测相结合的方式，探明地下管线情况。

5.3.5 弃土、暂存土均不得妨碍各类地下管线等构筑物的正常使用与维护，且应避免建筑物、围墙、架空线等。不得占压、损坏、掩埋各种检查井、消火栓等设施。在距离管线一定安全距离情况下应采用人工开挖方式。

5.3.8 第3条款所列规范，对城市道路爆破工程要遵循的基本要求作了规定。基本要求如下：

- 1 爆破作业应做好安全准备工作。
- 2 爆破工程所用的爆破器材，应根据使用条件选用，并符合现行国家标准和行业规定的规定。
- 3 应按规定处置不合格及剩余的爆破器材。
- 4 实施爆破后应进行安全检查，检查人员进入爆破区发现盲炮及其他险情应及时上报，根据实际情况按规定处理。
- 5 不应在浓雾、大雨、大风、雷电天气进行爆破作业。

5.4 填方

5.4.16 涵管沟槽的填土应符合下列规定：

1 填土应保证涵管结构安全，并保证外部防水层及保护层不受破坏。当管道沟槽位于路基范围内时，其沟槽填土压实度应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定，且管顶以上 50cm 范围内不得用压路机压实。当管道结构顶面至路床的覆土厚度不大于 50cm 时，应对管道结构进行加固。当管道结构顶面至路床的覆土厚度在 50cm~80cm 时，路基压实过程中应对管道结构采取保护与加固措施；

2 涵管两侧应同时回填，两侧填土高差不得大于30cm；填土应自涵管两端起均匀的分层填筑，每层填土虚铺厚度不得大于25cm；

3 预制涵管的现浇混凝土基础强度及预制件装配接缝的水泥砂浆强度大于5MPa时，即可填土；砖砌涵管应在预制盖板安装后，砌体砂浆强度达到5MPa后进行填土；

4 对有防水层的涵管应回填细粒土，填土中不得含有碎石、碎砖及大于10cm的硬块；

5 土壤最佳含水率应由试验确定。

5.4.18 本条款主要参考现行深圳市工程建设标准《道路工程建筑废弃物再生产品应用技术规程》SJG 48 进行编写，其中第2条是总结试验的工程经验和相关科研成果，提出的建筑废弃物摊铺厚度、最大粒径和孔隙率的压实质量标准，参考值见表5.4.18；第3条是现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的相关规定。

表 5.4.18 建筑废弃物压实质量控制指标

| 填筑类型 | 路基顶面以下深度 (m) | 摊铺厚度 (mm) | 孔隙率 (%) |
|-------|--------------|-----------|-----------|
| 建筑废弃物 | 0~0.8 | 300 | 按压实度及模量控制 |
| | 0.8~1.5 | 300 | ≤10 |
| | 1.5 以下 | 400 | ≤12 |

6 道路基层

6.2 石灰粉煤灰稳定砂砾基层

6.2.5 石灰、粉煤灰稳定砂砾基层质量应符合表 6.2.5-1、表 6.2.5-2 的规定。

注：1 宽度中B值为上层结构施工对该层要求的必要附加宽度，B值为50cm。

6.3 水泥稳定集料基层

6.3.1 “水泥稳定集料自搅拌至摊铺完成，不得超过 3h。应按当班施工长度计算用量；”此款是关于摊铺时限一般要求。如果施工现场未能满足摊铺时间要求，需向设计单位反应情况，并由设计单位做出设计变更。

6.3.2 第 3 款是关于完成碾压的时限要求。水泥是硬性材料，从加水搅拌到碾压终了的延迟时间对水泥稳定集料的强度和所能达到的干密度有明显影响。延长时间愈长，其强度和干密度的损失愈大。施工中既应采用初凝时间长，终凝时间适度的水泥，又应控制搅拌、运输、摊铺和压实施工的时间。道路硅酸盐水泥终凝时间在 10h 以上，而通用水泥终凝时间一般计算不超过 6.5h，为保证工程质量应对水泥初凝和终凝时间进行控制。

6.4 级配砂砾及级配砾石基层

6.4.1 为保证质量,砂砾摊铺应均匀一致,发生粗、细集料集中即形似梅花、砂窝现象时,应及时翻拌均匀。

7 水泥混凝土面层

7.3 纵缝与横缝

7.3.4 切缝处理应符合下列规定：

1 缩缝的切缝应根据当地昼夜温差，选用适宜的切缝方式、时间与深度，切缝时间应以切缝时不啃边为开始切缝的最佳时机，并以铺筑第二天及施工初期无断板为控制原则；

2 纵、横切缝形状为台阶状时，宜使用磨圆角的台阶叠合锯片一次切成。设备受限制时，也可分两次切割，再磨出半径为6mm~8mm的圆角；

3 纵、横缩缝切割顺直度应小于10mm。相邻板的纵、横缩缝切口应接顺。需调整异形板锐角时，可切成斜缝或小转角的折线缝。弯道与匝道面层的横缝应垂直于其设计中心线；

4 分幅铺筑面层时，应在先摊铺的混凝土板已断开的横缩缝处做标记。后摊铺面层上应对齐已断开的横缩缝采用适宜的切缝方式，提前切缝；

5 钢筋混凝土面层的切缝不得切到钢筋。各种钢纤维混凝土面层切缝时，不得抽出纤维，刮伤边角。

7.3.5 灌缝处理应符合下列规定：

1 缩缝灌缝应符合下列规定：

1) 灌缝时，应先按设计嵌入直径9mm~12mm的多孔泡沫塑料背衬条或橡胶条；

2) 用双组分或多组分常温填缝料时，应准确按比例将几种原材料搅拌均匀后灌缝，每次准备量不宜超过1h，且不应超过材料规定的操作时间；

3) 使用热石油沥青、改性沥青或橡胶沥青灌缝时，应加热融化至易于灌缝温度，搅拌均匀，并保温灌缝；

4) 灌缝应饱满、均匀、厚度一致并连续贯通，填缝料不得缺失、开裂和渗水；

5) 高温期灌缝时，顶面应与板面刮齐平；一般气温时，应填刮为凹液面形，中心宜低于板面3mm。

2 常温施工式填缝料的养护期，低温期宜为24h，高温期宜为10h。加热施工式填缝料的养护期，低温期宜为2h，高温期宜为6h。在灌缝料固化期间应封闭交通；

3 胀缝填缝前，应凿除胀缝板顶部临时嵌入的木条，并清理干净，涂黏结剂后，嵌入专用多孔橡胶条或灌进适宜填缝料。当胀缝宽度与多孔橡胶条宽度不一致或有啃边、掉角等现象时，应采用灌料填缝，不得采用多孔橡胶条填缝。

7.5 摊铺与养护

7.5.3 三辊轴机组施工水泥混凝土路面层，应符合下列规定：

4 振捣梁应设置在三辊轴整平机前方。当铺筑厚度不大于200mm时，其振动频率宜为50 Hz~60Hz，振动加速度宜为4g~5g，g为重力加速度。

7.5.6 透水混凝土路面施工应符合下列规定：

1 透水混凝土面层的施工工艺流程：混凝土运输→混凝土摊铺刮平→振动整平→表面修整→喷刷冲洗剂*→覆盖养护*→表面冲刷*→养护→锯缝填缝

注：*为露骨料透水混凝土路面面层工艺。

8 沥青面层

8.1 一般规定

8.1.4 条文中特殊场合指：人行道及非机动车道、重型车停车场、公共汽车站、公交专用道及平交路口等；特殊要求指：抗车辙沥青面层、彩色沥青面层、透水沥青面层等。

8.2 热拌沥青混合料面层

8.2.1 热拌沥青混合料面层应符合下列规定：

1 热拌沥青混合料（HMA）适用于各种等级道路的面层。其种类按集料公称最大粒径、矿料级配、空隙率划分并应符合表8.2.1的规定。施工中应按工程要求选择适宜的混合料规格、品种。

8.5 透层、粘层及封层

8.5.2 粘层油通常采用乳化沥青或改性乳化沥青，但采用什么类型的乳化沥青，各国做法有所不同。美国 AASHTO 及各州的规范都规定用慢裂型乳化沥青作粘层，这是因为他们使用的乳化沥青的粘度大，残留物浓度较高。在法国通常采用快裂型乳化沥青，我国的实践经验也证明慢裂性乳化沥青在洒布后流淌严重，用快裂型的较为适宜。

9 附属设施

9.14 挡土墙

9.14.4 加筋土挡土墙施工应符合下列规定:

9.14.4 条第三款第一项 加筋土挡土墙对填土土质有一定要求。本项明确了禁止使用的土类。砂类土、砾类土力学性能稳定,受含水率影响较小,因此加筋土土料选择时宜优先选用。