

UDC

中华人民共和国行业标准

P

JJ1-2008

# 城镇道路工程施工与质量验收规范

2008-04-02发布

2008-09-01实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

发布

### 3基本规定

3.0.1施工单位应具备相应的城镇道路工程施工资质。

3.0.2施工单位应建立健全施工技术、质量、安全生产管理体系，制定各项施工管理制度，并贯彻执行。

3.0.3施工前，施工单位应组织有关施工技术管理人员深入现场调查，了解掌握现场情况，做好充分的施工准备工作。

3.0.4工种开工前，施工单位应根据合同文件、设计文件和有关的法规、标准、规范、规程，并根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构筑物资料、工程水文地质资料等踏勘施工现场，依据工程特点编制施工组织设计，并按其管理程序进行审批。

3.0.5施工单位应按合同规定的、经过审批的有效设计文件进行施工。严禁按未经批准的设计变更、工程洽商进行施工。

3.0.6施工中应对施工测量进行复核，确保准确。

3.0.7施工中必须建立安全技术交底制度，并对作业人员进行相关的安全技术教育与培训。作业前主管施工技术人员必须向作业人员进行详尽的安全技术交底，并形成文件。

3.0.8遇冬、雨期等特殊气候施工时，应结合工程实际情况，制定专项施工方案，并经审批程序批准后实施。

3.0.9施工中，前一分项工程未经验收合格严禁进行后一分项工程的施工。

3.0.10与道路同期施工，敷设于城镇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、地下管线等构筑物。

3.0.11道路范围(含人行道、隔离带)内的各种检查井井座应设于混凝土或钢筋混凝土井圈上。井盖宜能锁固。检查井的井盖、井座应与道路交通等级匹配。

3.0.12施工中应按合同文件的要求，根据国家有关标准的规定，进行施工过程与成品质量控制。

3.0.13道路工程应划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批，作为工程施工质量检验和验收的基础。

3.0.14单位工程完成后，施工单位应进行自检，并在自检合格的基础上，将施工资料、自检结果报监理工程师，申请预验收。监理工程师应在预验收合格后报建设单位申请正式验收。建设单位应依相关规定及时组织相关单位进行工程竣工验收，并应在规定时间内报建设行政主管部门备案。

### 4施工准备

4.0.1开工前，建设单位应向施工、监理、设计单位单位有关人员进行交底，并形成文件。

4.0.2开工前，建设单位应向施工单位提供施工现场及其毗邻区域内各种地下管线等构筑物的现况详实资料和地勘、气象、水文观测资料，相关设施管理单位应向施工、监理单位的有关管理人员进行详细的交底；应研究确定施工区域内地上、在下管线等构筑物的拆移或保护、加固方案，并应形成文件后实施。

4.0.3开工前，建设单位应组织设计、勘测单位向施工单位移交现场测量控制桩、水准点，并形成文件。施工单位应结合实际情况，制定施工测量方案，建立测量控制网、线、点。

4.0.4施工单位应根据建设单位提供的资料，组织有关人员对施工现场进行全面深入的调查；应熟悉现场地形、地貌、环境条件；为没有掌握水、电、劳动力、设备等资源供应条件；并应核实施工影响范围内的管线、构筑物、河湖、绿化、杆线、文物古迹等情况。

4.0.5开工前，施工技术人员应对施工图进行认真审查，发现问题应及时与设计人联系，进行变更，并形成文件。

4.0.6开工前施工单位应编制施工组织设计。施工组织设计应根据合同、标书、设计文件和有关施工的法规、标准、规范、规程及现场实际条件编制。内容应包括：施工部署、施工方案、保证质量和安全的保障体系与技术措施，必要的专项施工设计，以及环境保护、交通疏导措施等。

4.0.7施工前应做好量具、器具的检定工作与有关原材料的检验。

4.0.8施工前，应根据施工组织设计确定的质量保证计划，确定工程质量的单位工程、分部工程、分项工程和检验批，报监理工程师批准后执行，并作为施工质量控制的基础。

4.0.9开工前应结合工程特点对现场作业人员进行技术安全培训，对特殊工种进行资格培训。

4.0.10应根据政府有关安全、文明施工生产的法规规定，结合工程特点、现场环境条件，搭建监理生产、生产设施，并应制定施工管理措施；结合施工部署与进度计划，应做好安全、文明生产和环境保护工作。

## 5 测量

### 一般规定

5.1.1施工测量开始前应完成下列准备工作：

- 1、建设单位组织设计、勘测单位向施工单位办理桩点交接手续。给出施工图控制图、点等级、起算数据，并形成文件，施工单位应进行现场踏勘、复核。
- 2、施工单位应组织学习设计文件及相应的技术标准，根据工程需要编制施工测量方案。
- 3、测量仪器、设备、工具等使用前应进行符合性检查，确认符合要求。严禁使用计量检定、校准超过检定有效期或检定不合格的仪器、设备、工具。

5.1.2施工单位开工前应对施工图规定的基准点、基准线和高程测量控制资料进行内业及外业复核。复核过程中，当发现不符合或与相邻施工路段或桥梁的衔接有问题时，应向建设单位提出，进行查询，并取得准确结果。

5.1.3开工前施工单位应在合同规定的期限内向建设单位提交测量复核书面报告。经监理工程师签认批准后，方可作为施工控制桩放线测量、建立施工控制网、线、点的依据。

5.1.4施工测量用的控制桩应进行保护并校测。

5.1.5测量记录应使用专用表格，记录应字迹清楚，严禁涂改。

5.1.6施工中应建立施工测量的技术质量保证体系，建立健全测量复核制度。从事施工测量的作业人员应经

专业培训，考核合格后持证上岗。

5.1.7测量控制网应作好与相邻道路、桥梁控制网的联系。

5.1.8施工测量除执行《城镇道路工程施工与质量验收规范》规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 5.2平面控制测量

5.2.1平面测量，应按当地城市统一的坐标系统实施。当采用当地城市统一坐标系统确有困难时，小测区所采用的假设坐标系统应经上级建设行政主管部门、规划部门批准。

5.2.2平面控制网的布设，应因地制宜、确保精度，满足施工实际需要，且方便应用。

5.2.3国家有关标准规定的各种精度的三角点，一级、二级、三级导线点以及相应精度的GPS点，根据施工需要均宜作为施工测量的首级控制。施工图提供的首级控制点(交桩点)点位中误差(相对起算点)不得大于5cm。首级控制点应满足施工复核和施工控制需要，首级控制点应为2个以上，间距不宜大于700m。控制点宜为控制道路施工图的相交道路交点、中线上点、折点及附近点、控制施工点等。

5.2.4施工测量应作好起点、终点、转折点、道路相交点及其他重要设施的位置、方向的控制校核。

5.2.5三角测量应符合下列规定：

1、城镇道路工程施工首级控制(交桩点)、复核的小三角测量的主要技术指标，应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.5-1的规定。

2、城镇道路工程施工控制网的三角测量的主要技术指标不得低于《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.5-2的规定精度。

3、三角测量的网(锁)布设应符合下列要求：

①各等级的首级控制网，宜布设成近似等边三角形的网(锁)，且其三角形的最大内角不应大于 $100^{\circ}$ ，最小内角不宜 $30^{\circ}$ ，个别角受条件限制时可为 $25^{\circ}$ 。

②加密的控制网，可采用插网、线形锁或插点等形式。各等级的插点宜采用坚强图形布设。插点的内交会方向数不应少于4个或外交会方向数不应少于3个。

③三角网的布设，可采用线形锁。线形锁的布设，宜近于直伸形状。狭窄地区布设线形锁控制时，按传距角计算的图形的总和值，应以对数6位取值，并不应小于60。

5.2.6导线测量应符合下列规定：

1、城镇道路工程施工首级控制(交桩点)测量、复核的主要技术指标，应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.6-1的规定。

2、城镇道路工程施工控制网的导线测量、复核的主要技术指标，应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.6-2的规定。

3、当导线平均边长较短时，应控制导线的边数，但不应超过《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.6-1中边长的1/3时，导线全长的绝对闭合差不应大于13cm。

4、导线宜布设成直伸形状，相邻边长不宜相关过大。附合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，不应大于规定长度的70%。

### 5.2.7边角测量应符合下列规定:

- 1、各等级边角组合网的设计应与三角网的规格取得一致,也应重视图形结构,各边边长宜近似相等,各三角形内角宜为 $30^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ;个别角受条件限制时不应 $25^{\circ}$ 。
- 2、城镇道路的各等级边角组合网中边长测量的主要技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.7的规定。
- 3、边角组合网的角度测量的主要技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.5-1的有关规定。
- 4、对于由测边组成的中点多边形、大地四边形或扇形,应根据经各项改正后的边长观测值进行圆周角条件及组合条件的检核。

### 5.2.8水平角观测应符合下列规定:

- 1、水平角观测手忙脚乱的仪器在使用前,应进行检验确认完好,各项技术性能、指标应符合相关的技术要求。
- 2、水平角观测应采用方向观测法。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《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.8的规定。
- 3、水平角观测结束后,应计算三角形闭合差、导线闭合差及测角中误差。

### 5.2.9距离测量宜先采用 I 级或 II 级电磁波测距仪(含全站仪),并应符合下列规定:

#### 1、当采用电磁波测距仪时,应符合下列要求:

##### ①当测距长度小于等于1km时,仪器精度应分别为:

I 级:  $|m_D| \leq 5\text{mm}$

II 级:  $5\text{mm} < |m_D| \leq 10\text{mm}$

III 级:  $10\text{mm} < |m_D| \leq 20\text{mm}$

仪器标准精度计算应符合下式要求:  $m_D=(a+b \cdot D)(\text{mm})$

式中 $m_D$ 为测距中误差(mm);  $a$ 为固定误差(mm);  $b$ 为比例误差系数(mm/km);  $D$ 为测距长度(km)。

②测距边宜选在地面覆盖物相同、无强电磁场与强热源地段。仪器架设高度应距地面1.3m以上,应便于观测并避开电磁干扰。

③操作仪器时,应符合仪器使用规定。

④测距边的水平距离应按规定进行计算、修正。

⑤电磁波测距仪测距的主要技术指标,应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.9-1的规定。

2、当采用普通钢尺测距时,应符合国家现行标准《城市测量规范》CJJ8的有关规定。普通钢尺测距的主要技术指标,应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.9-2的规定。

3、施工控制直线丈量测距的允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.9-3的规定。

### 5.2.10内业计算应符合下列规定:

1、计算所用全部外业资料与起算数据,应经两人独立检核,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、检验。

4、经平差后的坐标值应作为控制的依据，对方位角、夹角和距离应按平差结果反算求得。

### 5.3高程控制测量

5.3.1高程控制应地当地城市建立的高程系统下进行。当小测区采用独立高程系统时，应经上级行政主管部门和规划部门批准。

高程控制测量应采用直接水准测量。城镇道路工程应按二、三等级水准测量方法建立首级工程控制。高程控制测量应起闭于设计施工图给定的城镇水准点。

5.3.2水准测量的主要技术指标，应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.3.2的规定。

5.3.3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，DS<sub>1</sub>不得超过15″，DS<sub>3</sub>不得20″。

2、水准尺上的米间隔平均真长与名义长之差，对于铟瓦水准尺不得超过0.15mm，对于双面水准尺不得超过0.5mm。

3、当二等水准测量采用补偿式自动安平水准仪时，其补偿误差( $\Delta \alpha$ )不得超过0.2″。

4、水准观测应按照操作规程、仪器使用说明书的规定进行。

5.3.4水准观测的主要技术指标，应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.3.4的规定。

5.3.5光电测距三角高程测量可代替四等水准测量。具体测量方法可按国家现行标准《城市测量规范》CJJ8的有关规定进行。

5.3.6对高程控制网应进行平差计算，高程控制点的高程应以平差后的结果为准。

### 5.4施工放线测量

5.4.1施工中应根据施工方案布设施工中线与高程控制桩，并根据工序要求布设测桩。

5.4.2测量作业前、后应采用不同数据采集人核对的方法，分别核对从图纸上所采集的数据、实测数据的计算过程与计算，并应据以总协定测量成果的有效性。

5.4.3施工布桩、放线测量前应建立平面、高程控制网，依实地情况埋设牢固、通视良好。道路施工放线采用的经纬仪等级不应低于DJ6级。

以三级导线平面的控制测量时，方位角闭合差为 $\pm 24$ （″）；以施工平面控制测量时，方位角闭合差为 $\pm 40$ （″），且应报建设单位验收、确认。

5.4.4路基施工前应根据图纸、资料和现场情况，测标出路基施工中可能暴露、触及、损坏的地下管线等构筑物的位置。

5.4.6当工程规模较大，测量桩在施工中可能被损坏时，应设辅助平面测量基线与高程控制桩。

5.4.7施工中应及时完成中线桩的恢复与校测。

5.4.8城镇道路高程控制应符合下列规定:

- 1、高程测量视线长宜控制在50~80m;
- 2、水准测量应采用DS<sub>3</sub>及以上等级的水准仪施测;
- 3、水准测量闭合差为 $\pm 24\sqrt{L}$  mm (L为相邻控制点间距,单位为km)。

5.4.9城镇道路控制测量应符合下列规定:

- 1、施工控制导线闭合差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第5.2.6条的有关规定。
- 2、采用DJ<sub>2</sub>级仪器时,角度应至少测一测回;采用DJ<sub>6</sub>级仪器时,角度应至少测两测回。
- 3、距离应采用普通钢尺往返测一测回,用电磁波测距仪可单程测定。
- 4、当采用全站仪观测时,应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第5.2.9条和第5.3.4条的有关规定。

采用全站仪测设坐标定点,应使用不同方法进行坐标计算并进行书籍点的复核,并均应有工作、复核记录,实施测量前应经监理签认。

- 5、放样测量直线丈量测距的偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表5.2.9-3的规定。
- 6、施工放样点允许误差M,相对于相邻控制点,按极坐标法放样,应符合表5.4.9的规定。
- 7、道路中心桩间距宜为10~20m。

5.4.10平曲线和竖曲线桩应在道路中线桩、边桩的测设中完成,并标出设计高程。当曲线长度小于等于40m时,桩间距宜小于等于5m;当曲线长度大于40m时,桩间距宜小于等于10m。

5.4.11交叉路口路面高程作业测量应按设计规定的高程方格网、等分圆网等,分层测定高程。

5.4.12与路面有关的附属构筑物的外观控制测量应在控制方向按平面、高程控制需要设控制桩。

5.4.13城镇道路工程完工后应进行竣工测量。竣工测量包括:中心线位置、高程、横断面图式、附属结构和地下管线的实际位置和高程。测量成果应在竣工图中标明。

5.4.14施工测量的记录及成果均应在正式记录本上填写,并按规定整理测量资料。

5.4.15工程验收的测量依据点应按程序报经建设单位验收、确认。

## 6路 基

### 6.1一般规定

6.1.1施工前,应对道路中线控制桩、边线桩及高程控制桩等进行复核,确认无误后方可施工。

6.1.2当施工中破坏地面原有排水系统时,应采取有效处理措施。

6.1.3施工前,应根据现场与周边环境条件、交通状况与道路交通管理部门,研究制定交通疏导或导行方案,并实施完毕。施工中影响或阻断既有人行交通时,应在施工前采取措施,保障人行交通畅通、安全。

6.1.4施工前,应根据工程地质勘察报告,对路基土进行天然含水量、液限、塑限、标准击实、CBR试验,必要时应做颗粒分析、有机质含量、易溶盐含量、冻膨胀和膨胀量等试验。

6.1.5施工前,应根据工程规模、环境条件,修筑临时施工道路。临时施工道路应满足施工机械调运和行车安全要求,且不得妨碍施工。

6.1.6城镇道路施工范围内的新建地下管线、人行地道等地下构筑物宜先行施工。对埋深较浅的既有地下管线，作业中可能受损时，应向建设单位、设计单位提出加固或挪移措施方案，并办理手续后实施。

6.1.7施工中，发现文物、古迹、不明物应立即停止施工，保护好现场，通知建设单位及有关管理部门到场处理。

## 6.2施工排水与降水

6.2.1施工前，应根据工程地质、水文、气象资料、施工工期和现场环境编制排水与降水方案。在施工期间排水设施应及时维修、清理，保证排水通畅。

6.2.2施工排水与降水应保证路基土壤天然结构不受扰动，保证附近建筑物和构筑物的安全。

6.2.3施工排水与降水设施，不得破坏原有地面排水系统，且宜与现况地面排水系统及道路工程永久排水系统相结合。

6.2.4当采用明沟排水时，排水沟的断面及纵坡应根据地形、土质和排水量确定。当需用排水泵时，应根据施工条件、渗水量、扬程和吸程要求选择。施工排出水，应引向离路基较远的地点。

6.2.5在细砂、粉砂土中降水时，应采取防止流砂的措施。

6.2.6在路堑坡顶部外侧设排水沟时，其横断面和纵向坡度，应经水力计算确定，且底宽与沟深均不宜小于50cm。排水沟离路堑顶部边缘应有足够的防渗安全距离或采取防渗措施，并在路堑坡顶部筑成倾向排水沟2%的横坡。排水沟应采取防冲刷措施。

## 6.3土方路基

6.3.1路基施工前，应将现状地面上的给水排除、疏干，将树根坑、井穴、坟坑等进行技术处理，并将地面整平。

6.3.2路基范围内遇有软土地层或土质不良、边坡易被雨水冲刷的地段，当设计未做处理规定时，应按《城镇道路工程施工与质量验收规范》第3.0.5条办理变更设计，并据以制定专项施工方案。

6.3.3人机配合土方作业，必须设专人指挥。机械作业时，配合作业人员严禁处在机械作业和走行范围内。配合人员在机械走行范围内作业时，机械必须停止作业。

6.3.4路基填、挖接近完成时，应恢复道路中线、路基边线、进行整形，并碾压成活。压实度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.3.12-2的有关规定。

6.3.5当遇有翻浆时，必须采取处理措施。当采用石灰土处理翻浆时，土壤宜就地取材。

6.3.6使用房渣土、粉砂土等作为填料时，应经试验确定。施工中应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.2节的有关规定。

6.3.7路堑、边坡开挖方法应根据地势、环境状况、路堑尺寸及土壤种类确定。

6.3.8路堑边坡的坡度应符合设计规定，如地质情况与原设计不符或地层中夹有易塌方土壤时，应及时办理设计变更。



6.3.9土方开挖应根据地面坡度、开挖断面、纵向长度及出土方向等因素结合土方调配，选用安全、经济的开挖方案。

6.3.10开挖施工应符合下列规定：

- 1、挖土时应自下向上分层开挖，严禁掏洞开挖。作业中断或作业后，开挖面应做成稳定边坡。
- 2、机械开挖作业时，必须避开构筑物、管线，在距管道边1m范围内应采用人工开挖；在距直埋缆线2m范围内必须采用人工开挖。
- 3、严禁挖掘机等机械在电力架空线路下作业。需在其一侧作业时，垂直及水平安全距离应符合表6.3.10的规定。

6.3.11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。严禁占压、损坏、掩埋各种检查井、消火栓等设施。

6.3.12填土施工应符合下列规定：

- 1、填方前应将地面给水、积雪（冰）和冻土层、生活垃圾等清除干净。
- 2、填方材料的强度（CBR）值符合设计要求，其最小强度值应符合表6.3.12-1规定。不应使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土以及含生活垃圾的土做路基填料。对液限大于50%、塑性指数大于26、可溶盐含量大于5%、700℃有机质烧失量大于8%的土，未经技术处理不得用作路基填料。
- 3、填方中使用房渣土、工业废渣等需经过试验，确认可靠并经建设单位、设计单位同意后方可使用。
- 4、路基填方高度应按设计标高增加预沉量值。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、监理工程师、设计单位共同商定确认。
- 5、不同性质的土应分类、分层填筑，不得混填，填土中大于10cm的土块应打碎或剔除。
- 6、填土应分层进行。下层填土验收合格后，方可进行上层填筑。路基填土宽度每侧应比设计规定宽50cm。
- 7、路基填筑中宜做成双向横坡，一般土质填筑横坡宜为2%~3%，透水性小的土类填筑横坡宜为4%。
- 8、透水性较大的土壤边坡不宜被透水性较小的土壤所覆盖。
- 9、受潮湿及冻融影响较小的土壤应填在路基的上部。
- 10、在路基宽度内，每层虚铺厚度应视压实机具的功能确定。人工夯实虚铺厚度应小于20cm。
- 11、路基填土中断时，应对已填路基表面土层压实并进行维护。
- 12、原地面横向坡度在1：10~1：5时，应先翻松表土再进行填土；原地面横向边坡陡于1：5时做成台阶形，每段台阶宽度不得小于1m，台阶顶面应向内倾斜；在沙土地段可不作台阶，但应翻松表层土。
- 13、压实应符合下列规定：
  - 1) 路基压实度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.3.12-2的规定。

填挖类型	路床顶面以下深度(cm)	道路类型	压实度(%) (重型击实)	检验频率		检验方法
				范围	点数	
挖方	0~30	城市快速路、主干路	≥95	1000m <sup>2</sup>	每层3点	环刀法、灌砂法或灌水法
		次干路	≥93			

		次干路及其他小路	≥ 90			
填方	0 ~ 80	城市快速路、主干路	≥ 95			
		次干路	≥ 93			
		次干路及其他小路	≥ 90			
	> 80 ~ 150	城市快速路、主干路	≥ 93			
		次干路	≥ 90			
		次干路及其他小路	≥ 90			
	> 150	城市快速路、主干路	≥ 90			
		次干路	≥ 90			
		次干路及其他小路	≥ 87			

- 2) 压实应先轻后重、先慢后快、均匀一致。压路机最快速度不宜超过4km/h。
- 3) 填土的压实遍数，应按压实度要求，经现场试验确定。
- 4) 压实过程中应采取措施保护地下管线、构筑物安全。
- 5) 碾压应自路基边缘向中央进行，压路机轮外缘距路基边应保持安全距离，压实度应达到要求，且表面应无显著轮迹、翻浆、起皮、波浪等现象。
- 6) 压实应在土壤含水量接近最佳含水量值时进行。其含水量偏差幅度经试验确定。
- 7) 当管道位于路基范围内时，其沟槽的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》GB50268的有关规定，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50～80cm时，路基压实过程中应对管道结构采取保护或加固措施。

6.3.13旧路加宽时，填土宜选用与原路基土壤相同的土壤或透水性较好的土壤。

### 6.4石方路基(略)

### 6.5路 肩

- 6.5.1路肩应与路基、基层、面层等各层同步施工。
- 6.5.2路肩应平整、坚实，直线段肩线应直顺，曲线段应顺畅。

### 6.6构筑物处理

6.6.1路基范围内存在既有地下管线等构筑物时，施工时应符合下列规定：

- 1、施工前，应根据管线等构筑物顶部与路床的高差，结合构筑物结构状况，分析、评估其受施工影响程度，采取相应的保护措施。
- 2构筑物拆改加固处理措施完成后，应由建设单位、管理单位参加进行隐蔽验收，确认符合要求、形成文

件后，方可进行下一工序施工。

3、施工中，应保持构筑物的临时加固设施处于有效工作状态。

4、对构筑物的永久性加固，应在达到规定强度后，方可承受施工荷载。

6.6.2新建管线等构筑物间或新建管线与既有管线、构筑物间有矛盾时，应报请建设单位，由管线管理单位、设计单位确定处理措施，并形成文件，据以施工。

6.6.3沟槽回填土施工应符合下列规定：

1、回填土 保证涵洞(管)、地下构筑物结构安全和外部防水层及保护层不受破坏。

2、预制涵洞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达5Mpa后，方可进行回填。砌体涵洞应在砌体砂浆强度达到5Mpa，且预制盖板安装后进行回填；现浇钢筋混凝土涵洞，其胸腔回填宜在混凝土强度达到设计强度的70%后进行，顶板以上填土应在达到设计强度后进行。

3、涵洞两侧应同时回填，两侧填土高差不得大于30cm。

4、对有防水层的涵洞靠防水层部位应回填细粒土，填土中不得含有碎石、碎砖及大于10cm的硬块。

5、涵洞位于路基范围内时，其顶部及两侧回填土应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.3.12条的有关规定。

6、土壤最佳含水量和最大干密度应经试验确定。

7、回填过程不得劈槽取土，严禁掏洞取土。

## 6.7特殊土路基

6.7.1特殊土路基在加固处理施工前应做好下列准备工作：

1、进行详细的现场调查，依据工程地质勘察报告核查特殊土的分布范围、埋置深度和地表水、地下水状况，根据设计文件、水文地质资料编制专项施工方案。

2、做好路基施工范围内的地面、地下排水设施，并保证排水通畅。

3、进行土工试验，提供施工技术参数。

4、选择适宜的季节进行路基加固处理施工，并宜符合下列要求：

①湖、塘、沼泽等地的软土路基宜在枯水期施工。

②膨胀土路基宜在少雨季节施工。

③强盐渍土路基应在春季施工；黏性盐渍土路基宜在夏季施工；砂性盐渍土路基宜在春节和夏初施工。

6.7.2软土路基施工应符合下列规定：

1、软土路基施工应列入地基固结期。应按设计要求进行预压，预压期内除补填因加固沉降引起的补填土方外，严禁其他作业。

2、施工前应修筑路基处理试验路段，以获取各种施工参数。

3、置换土施工应符合下列要求：

①填筑前，应排除地表水，清除腐殖土、淤泥。

②填料宜采用透水性土。处于常水位以下部分的填土，不得使用非透水性土壤。

③填土应由路中心向两侧按要求分层填筑并压实，层厚宜为15cm。

④分段填筑时，按茬应按分层作成台阶形状，台阶宽不宜小于2m。

4、当软土层厚度小于3.0m，且位于水下或为含水量极高的淤泥时，可使用抛石挤淤，并应符合下列要求：

①应使用不易风化石料，石料中尺寸小于30cm粒径的含量不得超过20%。

②抛填方向应根据道路横断面下卧软土地层坡度而定。坡度平坦时自地基中部渐次向两侧扩展；坡度陡于1: 10时，自高侧向低侧抛填，并在低侧边部多抛投，使低侧边部约有2m宽的平台顶面。

③抛石露出水面或软土面后，应用较小石块填平、碾压密实，再铺设反滤层填土压实。

5、采用砂垫层置换时，砂垫层应宽出路基边脚0.5~1.0m，两侧以片石护砌。

6、采用反压护道时，护道宜与路基同时填筑。当分别填筑时，必须在路基达到临界高度前将反压护道施工完成。压实度应符合设计规定，且不应低于最大干密度的90%。

7、采用土工材料处理软土路基应符合下列要求：

①土工材料应由耐高温、耐腐蚀、抗老化、不易断裂的聚合物材料制成。其抗拉强度、顶破强度、负荷延伸率等均应符合设计及有关产品质量标准的要求。

②土工材料铺设前，应对基面压实整平。宜在原地基上铺设一层30~50cm厚的砂垫层。铺设土工材料后，运、铺料等施工机具不得在其上直接行走。

③每压实层压实度、平整度经检验合格后，方可于其上铺设土工材料。土工材料应完好，发生破损应及时修补或更换。

④铺设土工材料时，应将其沿垂直于路轴线展开，并视填土层厚度选用符合要求的锚固钉固定、拉直，不得出现扭曲、折皱等现象。土工材料纵向搭板宽度不应小于30cm，采用锚接时其搭接宽度不得小于15cm；采用胶结时胶接宽度不得小于5cm，其胶结强度不得低于土工材料的抗拉强度。相邻土工材料横向搭板宽度不应小于30cm。

⑤路基边坡留置的回卷土工材料，其长度不应小于2m。

⑥土工材料铺设完后，应立即铺筑上层填料，其间隔时间不应超过48h。

⑦双层土工材料上、下层接缝应错开，错缝距离不应小于50cm。

8、采用袋装砂井排水应符合下列要求：

①宜采用含泥量小于3%的粗砂或中砂做填料。砂袋的渗透系数应大于所用砂的渗透系数。

②砂袋存放使用中不应长期暴晒。

③砂袋安装应垂直入井，不应扭曲、缩颈、断割或磨损，砂袋在孔口外的长度应能顺直伸入砂垫层不小于30cm。

④袋装砂井的井距、井深、井径等应符合设计要求。

9、采用塑料排水板应符合下列要求：

①塑料排水板应具有耐腐蚀性、柔韧性，其强度与排水性能应符合设计要求。

②塑料排水板贮存与使用中不得长期暴晒，并应采取保护滤膜措施。

③塑料排水板敷设应直顺，深度符合设计规定，超过孔口长度应伸入砂垫层不小于50cm。

10、采用砂桩处理软土地基应符合下列要求：

①砂宜采用含泥量小于3%的粗砂或中砂。

②应根据成桩方法选定填砂的含水量。

③砂桩应砂体连续、密实。

④桩长、桩距、桩径、填砂量应符合设计规定。

11、采用碎石桩处理软土地基应符合下列要求：

①宜选用含泥量小于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、电流或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规定。

12、采用粉喷桩加固土桩处理软土地基应符合下列要求：

①石灰应采用磨细Ⅰ级钙质石灰（最大粒径小于2.36mm、氧化钙含量大于80%），宜选用SiO<sub>2</sub>和Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量大于70%，烧失量小于10%的粉煤灰、普通或矿渣硅酸盐水泥。

②工艺性成桩试验桩数不宜少于5根，以获取钻进速度、提升速度、搅拌、喷气压力与单位时间喷入量等参数。

③桩距、桩长、桩径、承载力等应符合设计规定。

13、施工中，施工单位应按设计与施工方案要求记录各项控制观测数值，并与设计单位、监理单位及时沟通反馈有关工程信息以指导施工。路堤完工后，应观测沉降值与位移至符合设计规定并稳定后，方可进行后续施工。

6.7.3湿陷性黄土路基施工应符合下列规定：

1、施工前应作好施工期拦截、排除地表水的措施，且宜与设计规定的拦截、排除、防止地表水下渗的设施结合。

2、路基内的地下排水构筑物与地面排水沟渠必须采取防渗措施。

3、施工中应详探道路范围内的陷穴，当发现设计有遗漏时，应及时报建设单位、设计单位、进行补充设计。

4、用换填法处理路基时应符合下列要求：

①换填材料可选用黄土、其他黏性土或石灰土，其填筑压实要求同土方路基。采用石灰土换填时，消石灰与土的质量配合比，宜为石灰：土为9：91(二八灰土)或12：88(三七灰土)。石灰应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.2.1条的有关规定。

②换填宽度应宽出路基坡脚0.5~1.0m。

③填筑用土中10大于cm的土块必须打碎，并应在接近土的最佳含水量时碾压密实。

5、强夯处理路基时应符合下列要求:

①夯实施工前,必须查明场地范围内的地下管线等构筑物的位置及标高,严禁在其上采用强夯施工,靠近其施工必须采取保护措施。

②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、夯击次数和夯击遍数等。

③地基处理范围不宜小于路基坡脚外3m。

④应划定作业区,并应专人指挥施工。

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。

6、路堤边坡应整平夯实,并应采取防止路面水冲刷措施。

6.7.4盐渍土路基施工应符合下列规定:

1、过盐渍土、强盐渍土不应作路基填料。弱盐渍土可用于城市快速路、主干路路床1.5m以下范围填土,也可用于次干路及其他道路路床0.8m以下填土。

2、施工中应对填料的含盐量及其均匀性加强监控,路床以下每1000m<sup>3</sup>填料、路床部分每500m<sup>3</sup>填料至少应做一组试件(每组取3个土样),不足上列数量时,也应做一组试件。

3、用石膏土作填料时,应先破坏其蜂窝状结构。石膏含量可没限制,但应控制压实度。

4、地表为过盐渍土、强盐渍土时,路基填筑前应按设计要求将其挖除,土层过厚时,应设隔离层,并宜设在距路床下0.8m处。

5、盐渍土路基应分层填筑、夯实,每层虚铺厚度不宜大于20cm。

6、盐渍土路堤施工前应测定其基底(包括护坡道)表土的含盐量、含水量和地下水位,分别按设计规定进行处理。

6.7.5膨胀土路基施工应符合下列规定:

1、施工应避开雨期,且保持良好的路基排水条件。

2、应采取分段施工。各道工序应紧密衔接,连续施工,逐段完成。

3、路堑开挖应符合下列要求:

①边坡应预留30~50cm土层,路堑挖完后应立即按设计要求进行削坡与封闭边坡。

②路床应比设计标高超挖30cm,并应及时采用粒料或非膨胀土等换填、压实。

4、路基填方应符合下列要求:

①施工前应按规定做试验段。

②路床顶面30cm范围内应在换填非膨胀土或经改性处理的膨胀土。当填方路基填土高度小于1m时,应对原地表30cm内的膨胀土挖除,进行换填。

③强膨胀土不得做路基填料。中等膨胀土应经改性处理方可使用,但膨胀总率不得超过0.7%。

④施工中应根据膨胀土自由膨胀率,选用适宜的碾压机具,碾压时应保持最佳含水量;压实土层松铺厚度不得大于30cm;土块粒径不得大于5cm,且粒径大于2.5cm的土块量应小于40%。

- 5、在路堤与路堑交界地段，应采用台阶方式搭接，每阶宽度不得小于2m，并碾压密实。压实度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.3.12-2条的规定。
- 6、路基完成施工后应及时进行基层施工。
- 6.7.6冻土路基施工应符合下列规定：
- 1、路基范围内的各种地下管线基础应设置于冻土层以下。
- 2、填方地段路堤应预留沉降量，在修筑路面结构之前，路基沉降应已基本稳定。
- 3、路基受冰冻影响部位，应选用水稳定性和抗冻稳定性均较好的粗粒土，碾压时的含水量偏差应控制在最佳含水量允许偏差范围内。
- 4、当路基贫玩永久冻土的富冰冻土、饱冰冻土或含冰层地段时，必须保持路基及周围的冻土处于冻结状态，且应避免施工时破坏土基热流平稳。排水沟与路基坡脚距离不应小于2m。
- 5、冻土区土层为冻融活动层，设计无地基处理要求时，应报请设计部门进行补充设计。

6.8检验标准

6.8.1土方路基(路床)质量检验应符合下列规定：

主控项目

- 1、路基压实度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.3.12-2的规定。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>、每压实层抽检3点。

检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

- 2、弯沉值，不应大于设计规定。

检查数量：每车道、每20m测1点。

检验方法：弯沉仪检测。

一般项目

- 3、土路基允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.1的规定。

表6.8.1 土路基允许偏差

项目	允许偏差	检验频率				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)	≤ 15	20	路宽 (m)	< 9	1	用3m直尺和塞尺连续量两尺，取最大值
				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	用水准仪测量
				9 ~ 15	4	
				> 15	6	
边坡	不陡于设计值	20	2			用坡度尺量，每侧1点

注：B为施工时必要的附加宽度。

4、路床应平整、坚实，无显著轮迹、翻浆、波浪、起皮等现象，路堤边坡应密实、稳定、平顺等。

检查数量：全数检查。

检验方法为观察。

6.8.2石方路基质量检验应符合下列规定：(略)

6.8.3路肩质量检验应符合下列规定：

一般项目

1、肩线应顺畅、表面平整，不积水、不阻水。检查数量：全数检查；检验方法：观察。

2、路肩压实度应大于或等于90%。检查数量：每100m，每侧各抽检1点。检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

3、路肩允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.4的规定。

表6.8.3路肩允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围(m)	点数	
宽度	不小于设计规定	40	2	用钢尺量，每侧1点
横坡	±0.1%且不反坡	40	2	用水准仪测量，每侧1点

注：硬质路肩应结合所用材料，按《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7-11 有关规定，补充相应的检验项目。

6.8.4软土路基施工质量检验应符合下列规定：

1、换填土处理软土路基质量检验应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第6.8.1条的有关规定。

2、砂垫层处理软土路基质量检验应符合下列规定：

主控项目

①砂垫层的材料质量符合设计要求。

检查数量：按不同材料进场批次，每批检查1次；

检验方法：查试验报告。

②砂垫层的压实度应大于等于90%。



检查数量：每1000m<sup>2</sup>、每压实层抽检3点。  
检验方法：灌砂法。

一般项目

③砂垫层允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.4-1的规定。

表6.8.4-1砂垫层允许偏差

项目	允许偏差	检验频率				检验方法
		范围(m)	点数			
宽度	不小于设计值+B	40	1			用钢尺量
厚度	不小于设计规定	200	路宽 (m)	< 9	2	用钢尺量
				9 ~ 15	4	
				> 15	6	

注：B为施工时必要的附加宽度。

3、反压护道质量检验应符合下列规定：

主控项目

①砂垫层的压实度不应小于90%。

检查数量：每压实层，每100m抽检3点。  
检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

一般项目

②宽度、高度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。  
检验方法：观察，用尺量。

4、土工材料处理软土路基质量检验应符合下列规定：

主控项目

①土工材料的技术质量指标应符合设计要求。

检查数量：按进场批次，每批次按5%抽检；  
检验方法：查出厂检验报告，进场复检。

②土工合成材料铺设、胶接、锚固和回卷长度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。检验方法：用尺量。

一般项目

③下承层不得有突刺、尖角。

检查数量：全数检查。检验方法：观察。

④土工合成材料铺设允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.4-2的规定。

表6.8.4-2 土工合成材料铺设允许偏差

项目	允许偏差	检验频率				检验方法
		范围(m)	点数			
下承层平整度(mm)	≤ 15	20	路宽 (m)	< 9	1	用3m直尺和塞尺连续量两尺，取最大值
				9 ~ 15	2	
				> 15	3	
下承层拱度	± 0.1%	20	路宽 (m)	< 9	2	用水准仪测量
				9 ~ 15	4	
				> 15	6	

5、袋装砂井质量检验应符合下列规定：

主控项目

①砂的规格和质量、砂袋织物质量必须符合设计要求。

检查数量：按不同材料进场批次，每批检查1次；检验方法：查检验报告。

②砂袋下沉时不得出现扭结、断裂等现象。检查数量：全数检查。检验方法：观察并记录。

③井深不小于设计要求，砂袋在井口外应伸入砂垫层30cm以上。

检查数量：全数检查。检验方法：用钢尺量。

一般项目

④袋装砂井允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.4-3的规定。

表6.8.4-3 袋装砂井允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围(m)	点数	
井间距(mm)	± 150	全部	抽查2%且不少于5处	两井间，用钢尺量
砂井直径(mm)	+10 0			查施工记录
井竖直度	≤ 1.5%H			查施工记录
砂井灌砂量	-5%G			查施工记录

注：H为桩长或孔深，G为灌砂量。

6、塑料排水板质量检验应符合下列规定：

主控项目

①塑料排水板质量必须符合设计要求。

检查数量：按不同材料进场批次，每批检查1次；

检验方法：查检验报告。

②塑料排水板下沉时不得出现扭结、断裂等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

③板深不小于设计要求，排水板在井口外应伸入砂垫层50cm以上。

检查数量：全数检查。

检验方法：查施工记录。

一般项目

④塑料排水板设置允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.4-4的规定。

表6.8.4-4 塑料排水板设置允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围(m)	点数	
板间距(mm)	± 150	全部	抽查2%且不少于5处	两板间，用钢尺量
板竖直度	≤ 1.5%H			查施工记录

注：H为桩长或孔深。

7、砂桩处理软土路基质量检验应符合下列规定：

主控项目

①砂桩材料应符合设计要求。

检查数量：按不同材料进场批次，每批检查1次；

检验方法：查检验报告。

②复合地基承载力不应小于设计规定值。

检查数量：按总桩数的1%进行抽检，且不少于3处。

检验方法：查复合地基承载力检验报告。

③桩长不小于设计要求。

检查数量：全数检查。检验方法：查施工记录。

一般项目

④砂桩允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.4-5的规定。

表6.8.4-5 砂桩允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围(m)	点数	
桩距(mm)	± 150	全部	抽查2%且不少于2根	两桩间，用钢尺量，查施工记录
桩径(mm)	≥ 设计值			

竖直度	≤ 1.5%H
-----	---------

注：H为桩长或孔深。

8、碎石桩处理软土路基质量检验应符合下列规定：

主控项目

- ①碎石桩材料应符合设计要求。
- 检查数量：按不同材料进场批次，每批检查1次；
- 检验方法：查检验报告。
- ②复合地基承载力不应小于设计规定值。
- 检查数量：按总桩数的1%进行抽检，且不少于3处。
- 检验方法：查复合地基承载力检验报告。
- ③桩长不小于设计要求。
- 检查数量：全数检查。
- 检验方法：查施工记录。

一般项目

- ④碎石桩允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.4-6的规定。

表6.8.4-6碎石桩允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围(m)	点数	
桩距(mm)	± 150	全部	抽查2%且不少于2根	两桩间，用钢尺量，查施工记录
桩径(mm)	≥ 设计值			
竖直度	≤ 1.5%H			

注：H为桩长或孔深。

9、粉喷桩处理软土路基质量检验应符合下列规定：

主控项目

- ①水泥的品种、级别及石灰、粉煤灰的性能指标应符合设计要求。
- 检查数量：按不同材料进场批次，每批检查1次；
- 检验方法：查检验报告。
- ②桩长不小于设计要求。
- 检查数量：全数检查。
- 检验方法：查施工记录。
- ③复合地基承载力不应小于设计规定值。
- 检查数量：按总桩数的1%进行抽检，且不少于3处。

检验方法：查复合地基承载力检验报告。

一般项目

④粉喷桩允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.4-7的规定。

表6.8.4-7 粉喷桩允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围(m)	点数	
强度(kpa)	不小于设计值	全部	抽查5%	切取试样或无损检测
桩距(mm)	± 100	全部	抽查2%且不少于2根	两桩间，用钢尺量，查施工记录
桩径(mm)	不小于设计值			
竖直度	≤ 1.5%H			

注：H为桩长或孔深。

6.8.5湿陷性黄土路基强夯处理质量检验应符合下列规定：

主控项目

1、路基土的压实度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.3.2-2的规定。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>、每压实层抽检3点。

检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

一般项目

2、湿陷性黄土夯实质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.5条的规定。

表6.8.5湿陷性黄土夯实质量检验标准

项目	允许偏差	检验频率				检验方法
		范围(m)	点数			
夯点累计夯沉量	不小于试夯时确定夯沉量的95%	200	路宽(m)	< 9	2	查施工记录
湿陷每当	符合设计要求			9 ~ 15	4	
				> 15	6	
			路宽(m)	< 9	2	见注
9 ~ 15	4					
> 15	6					

注：隔7～10d，在设计有效加固深度内，每隔50～100cm取土样测定土的压实度、湿陷系数等指标。

6.8.6盐渍土、膨胀土、冻土路基质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表6.8.1条的规定。

## **7基 层**

### **7.1一般规定**

7.1.1石灰稳定土类材料宜在冬期开始前30~45d完成施工，水泥稳定土类材料宜在冬期开始前15~30d完成施工。

7.1.2高填土路基与软土路基，应在沉降值符合设计规定且沉降稳定后，方可施工道路基层。

7.1.3稳定土类道路基层材料配合比中，石灰、水泥等稳定剂计量应以稳定剂质量占全部土（粒料）的干质量百分率表示。

7.1.4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。

7.1.5基层施工中严禁用贴薄层方法整平修补表面。

7.1.6用沥青混合料、沥青贯入式、水泥混凝土做道路基层时，其施工应分别符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第8~10章的有关规定。

### **7.2石灰稳定土类基层**

7.2.1原材料应符合下列规定：

1、土应符合下列要求：

- 1) 宜采用塑性指数10~15的粉质黏土、黏土。
- 2) 土中的有机物含量宜小于10%。
- 3) 使用旧路的级配砾石、砂石或杂填土等应先进行试验。级配砾石、砂石等材料的最大粒径不宜超过分层厚度的60%，且不应大于10cm。土中欲掺入碎砖等粒料时，粒料掺入含量应经试验确定。

## 2、石灰应符合下列要求：

- 1) 宜用1~3级的新灰，石灰的技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.2.1的规定。
- 2) 磨细生石灰，可不经消解直接使用；块灰应在使用前2~3d完成消解，未能消解的生石灰块应筛除，消解石灰的粒径不得大于10mm。

3) 对储存较久或经过雨期的消解石灰应先经过试验，根据活性氧化物的含量决定能否使用和使用办法。

3、水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ63的规定。宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，pH值宜为6~8。

## 7.2.2石灰土配合比设计应符合下列规定：

- 1、每种土应按5种石灰掺量进行试配，试配石灰用量宜按设计要求进行。
- 2、确定混合料的最佳含水量和最大干密度，应做最小、中间和最大3个石灰剂量混合料的击实试验，其余两个石灰剂量混合料的最佳含水量和最大干密度用内插法确定。

3、按规定的压实度，分别计算不同石灰剂量的试块应有的干密度。

4、强度试验的平行试验最少试件数量，不应小于《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.2.2-2的规定。如试验结果的偏差系数大于表中规定值，应重做试验。如不能降低偏差系数，则应增加试件数量。

5、试件应在规定温度下制作和养护，进行无侧限抗压强度试验，应符合国家现行标准《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTJ057有关要求。

6、石灰剂量应根据设计要求强度值选定。试件试验结果的平均抗压强度 $R$ 的平均应符合下式要求： $R$ 的平均 $\geq R_d(1-Z\alpha C_v)$

式中 $R_d$ 为设计抗压强度； $C_v$ 为试验结果的偏差系数(以小数计)； $Z\alpha$ 为标准正态分布表中随保证率(试置信度 $\alpha$ )而改变的系数，城市快速路和城市主干路应取保证率95%，即 $Z\alpha=1.645$ ；其他道路应取保证率90%，即 $Z\alpha=1.282$ 。

7、实际采用的石灰剂量应比室内试验确定的剂量增加0.5%~1.0%。采用集中厂拌时可增加0.5%。

7.2.3在城镇人口密集区，应使用厂拌石灰土，不得使用路拌石灰土。

## 7.2.4厂拌石灰土应符合下列规定：

- 1、石灰土搅拌前，应先筛除集料中不符合要求的颗粒，使集料的级配和最大粒径符合要求。
- 2、宜采用强制式搅拌机进行搅拌。配合比应准确，搅拌应均匀；含水量宜略大于最佳值；石灰土应过筛(20mm方孔)。
- 3、应根据土和石灰的含水量变化、集料的颗粒组成变化，及时调整搅拌用水量。
- 4、拌成的石灰土应及时运送到铺筑现场。运输中应采取防止水分蒸发和防扬尘措施。

5、搅拌厂应向现场提供石灰土配合比，R<sub>7</sub>强度标准值及石灰中活性氧化物含量的资料。

7.2.5采用人工搅拌石灰土应符合下列规定：

1、所用土应预先打碎、过筛（20mm方孔），集中堆放、集中拌合。

2、应按需要量将土和石灰按配合比要求，进行掺配。掺配时土应保持适宜的含水量，掺配后过筛（20mm方孔），至颜色均匀一致为止。

3、作业人员应佩戴劳动保护用品，现场应采取防扬尘措施。

7.2.6厂拌石灰土摊铺应符合下列规定：

1、路床应湿润。

2、压实系数应经试验确定。现场人工摊铺时，压实系数宜为1.65~1.70。

3、石灰土宜采用机械摊铺。每次摊铺长度宜为一个碾压段。

4、摊铺掺有粗集料的石灰土时，粗集料应均匀。

7.2.7碾压应符合下列规定：

1、铺好的石灰土应当天碾压成活。

2、碾压时的含水量宜在最佳含水量的允许偏差范围内。

3、直线和不设超高的平曲线段，应由两侧向中心碾压；设超高的平曲线段，应由内侧向外侧碾压。

4、初压时，碾速宜为20~30m/min，灰土初步稳定后，碾速宜为30~40m/min。

5、人工摊铺时，宜先用6~8t压路机碾压，灰土初步稳定，找补整形后，方可用重型压路机碾压。

6、当采用碎石嵌丁封层时，嵌丁石料应在石灰土底层压实度达到85%时撒铺，然后继续碾压，使其嵌入底层，并保持表面有棱角外露。

7.2.8纵、横接缝均应设直茬。接缝应符合下列规定：

1、纵向接缝宜设在路中心线处。接缝应做成阶梯形，梯级宽不应小于1/2层厚。

2、横向接缝应尽量减少。

7.2.9石灰土养护应符合下列规定：

1、石灰土成后应立即洒水(或覆盖)养护，保护湿润，直至上层结构施工为止。

2、石灰土碾压成活后可采取喷洒沥青透层油养护，并宜在其含水量为10%左右时进行。

3、石灰土养护期应封闭交通。

### 7.3石灰、粉煤灰稳定砂砾基层

7.3.1原材料应符合下列规定：

1、石灰应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.2.1条的规定。

2、粉煤灰应符合下列规定：

1) 粉煤灰中的SiO<sub>2</sub>、AlO<sub>3</sub>和Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>总量宜大于70%；在温度为700℃时的烧失量宜小于或等于10%。

2) 当烧失量大于10%时，应经试验确认混合料强度符合要求时，方可采用。



3) 细度应满足90%通过0.3mm筛孔, 70%通过0.075mm筛孔, 比表面积宜大于2500cm<sup>2</sup>/g。

3、砂砾应经破碎、筛分, 级配宜符合表7.3.1的规定, 破碎砂砾中最大粒径不应大于37.5mm。

4、水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ63的规定。宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水, pH值宜为6~8。

7.3.2石灰、粉煤灰、砂砾(碎石)配合比设计应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.2.2条的有关规定

7.3.3混合料应由搅拌厂集中拌制且应符合下列规定:

1、宜采用强制式搅拌机拌制, 并应符合下列要求:

1) 搅拌时应先将石灰、粉煤灰搅拌均匀, 再加入砂砾(碎石)和水搅拌均匀。混合料含水量宜略大于最佳含水量。

2) 拌制石灰粉煤灰砂砾均应做延迟时间试验, 以确定混合料在贮存场存放时间及现场完成作业时间。

3) 混合料含水量应视气候条件适当调整。

2、搅拌厂应向现场提供产品合格证及石灰活性氧化物含量、粒料级配、混合料配合比及R7强度标准值的资料。

3、运送混合料应覆盖, 防止遗撒、扬尘。

7.3.4摊铺除遵守《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.2.6条的有关规定外, 尚应符合下列规定:

1、混合料在摊铺前其含水量宜在最佳含水量的允许偏差范围内。

2、混合料每层最大压实厚度应为20cm, 且不宜小于10cm。

3、摊铺中发生粗、细集料离析时, 应及时翻拌均匀。

7.3.5碾压应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.2.7条的有关规定。

7.3.6养护应符合下列规定:

1、混合料基层, 应在潮湿状态下养护。养护期视季节而定, 常温下不宜小于7d。

2、采用洒水养护时, 应及时洒水, 保持混合料湿润; 采用喷洒沥青乳液养护时, 应及时在乳液面撒嵌丁料。

3、养护期间宜封闭交通。需通行的机动车辆应限速, 严禁履带车辆通行。

## 7.4石灰、粉煤灰、钢渣稳定土类基层(略)

## 7.5水泥稳定土类基层

7.5.1原材料应符合下列规定:

1、水泥应符合下列要求:

1) 应选用初凝时间大于3h、终凝时间不小于6h的32.5级、42.5级普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐、火山灰硅酸盐水泥。水泥应有出厂合格证与生产日期, 复验合格方可使用。

2) 水泥贮存期超过3个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。

2、土应符合下列要求：

1) 土的均匀系数不应小于5，宜大于10，塑性指数宜为10~17；

2) 土中小于0.6mm颗粒的含量应小于30%；

3) 宜选用粗粒土、中粒土。

3、粒料应符合下列要求：

①级配碎石、砂砾、未筛分碎石、碎石土、砾石和煤矸石、粒状矿渣等材料均可做粒料原材。

②当作基层时，粒料最大粒径不宜超过37.5mm。

③当作底基层时，粒料最大粒径：对城市快速路、主干路不应超过37.5mm；对次干路及以下道路不应超过53mm。

④各种粒料，应按其自然状况，经人工调整使其符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.5.2条的规定。

⑤碎石、砾石、煤矸石等的压碎值：对城市快速路、主干路基层与底基层不应大于30%；对其他道路基层不应大于30%，对底基层不应大于35%。

⑥集料中有机质含量不应超过2%。

⑦集料中硫酸盐含量不应超过0.25%。

4、水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ63的规定。宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，pH值宜为6~8。

7.5.2稳定土的颗粒范围和技术指标宜符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.5.2的规定。

7.5.3水泥稳定土类材料的配合比设计步骤，应按《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.2.2条的有关规定进行，并应符合下列规定：

1、试配时水泥掺量宜按《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.5.3选取。

2、当采用厂拌法生产时，水泥掺量应比试验剂量增加0.5%，水泥最小掺量对粗粒土、中粒土应为3%，对细粒土应为4%。

3、水泥稳定土类材料7d抗压强度：对城市快速路、主干路基层为3~4MPa，对底基层为1.5~2.5MPa；对其他等级道路基层为2.5~3MPa，底基层为1.5~2.0MPa。

7.5.4城镇道路中使用水泥稳定土类材料，宜采用搅拌厂集中拌制。

7.5.5集中搅拌水泥稳定土类材料应符合下列规定：

1、集料应过筛，级配应符合设计要求。

2、混合料配合比应符合要求，计量准确；含水量应符合施工要求，并搅拌均匀。

3、搅拌厂应向现场提供产品合格证及水泥用量、粒料级配、混合料配合比、R7强度标准值。

4、水泥稳定土类材料运输时，应采取措施防止水分损失。

7.5.6摊铺应符合下列规定：

1、施工前应通过试验确定压实系数。水泥土的压实系数宜为1.53~1.58；水泥稳定砂砾的压实系数宜为1.30~1.35。

2、宜采用专用摊铺机械摊铺。

3、水泥稳定土类材料自搅拌至摊铺完成，不应超过3h。应按当班施工长度计算用料量。

4、分层摊铺时，应在下层养护7d，方可摊铺上层材料。

7.5.7碾压应符合下列规定：

1、应在含水量等于或略大于最佳含水量时进行。碾压找平应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.2.7条的有关规定。

2、宜采用12~18t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，压至表面平整、无明显轮迹，且达到要求的压实度。

3、水泥稳定土类材料，宜在水泥初凝前碾压成活。

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。

7.5.8纵、横接缝均应设直茬。接缝应符合下列规定：

1、纵向接缝宜设在路中心线处。接缝应做成阶梯形，梯级宽不应小于1/2层厚。

2、横向接缝应尽量减少。

7.5.9养护应符合下列规定：

1、基层宜采用洒水养护，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、常温下成活应经7d养护，方可在其上铺筑面层。

## 7.6级配砂砾及级配砾石基层

7.6.1级配砂砾及级配砾石可作为城市次干路及其以下道路基层。

7.6.2级配砂砾及级配砾石应符合下列规定：

①天然砂砾应质地坚硬，含泥量不应大于砂质量(粒径小于5mm)的10%，砾石颗粒细长及扁平颗粒的含量不应超过20%。

②级配砾石做次干路及其以下道路底基层时，级配中最大粒径宜小于53mm，做基层时最大粒径不应大于37.5mm。

③级配砂砾及级配砾石的颗粒范围和技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.6.2条的规定。

④集料压碎值应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.7.1-2的规定。

7.6.3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30 cm。

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摊铺长度至少为一个碾压段30~50m。

7.6.4碾压成活应符合下列规定:

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碾压时应自路边向路中倒轴碾压。采用12t以上压路机进行,初始碾速宜为25~30m/min;砂砾初步稳定后,碾速宜控制在30~40m/min。碾压至轮迹不应大于5mm,砂砾表面应平整、坚实,无松散和粗、细集料集中等现象。

④上层铺筑前,不得开放交通。

### 7.7级配碎石及级配碎砾石基层

7.7.1配碎石及级配碎砾石材料应符合下列规定:

①轧制碎石的材料可为各种类型的岩石(软质岩石除外)、砾石。轧制碎石的砾石粒径应为碎石最大粒径的3倍以上,碎石中不应有黏土块、植物根叶、腐殖质等有害物质。

②碎石中针片状颗粒的总含量不应超过20%。

③级配碎石及级配碎砾石颗粒范围和技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.7.1-1的规定。

④级配碎石及级配碎砾石石料的压碎值:城市快速路、主干路的基层为<26%、底基层为<30%;次干路的基层为<30%、底基层为<35%;次干路以下道路的基层为<35%、底基层为<40%。

⑤碎石或碎砾石应为多棱角块体,软弱颗粒含量应小于5%;扁平细长碎石含量应小于20%。

7.7.2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碎砾石。

②压实系数应通过试验段确定,人工摊铺宜为1.40~1.50;机械摊铺宜为1.25~1.35。

③摊铺碎石每层应按虚厚一次铺齐,颗粒分布均匀,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。

7.7.3碾压除应遵守《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.2节的有关规定外,尚应符合下列规定:

①碾压前和碾压中应适量洒水。

②碾压中对有过碾现象的部位,应进行换填处理。

7.7.4成活应符合下列规定:

①碎石压实后及成活中应适量洒水。

②视压实碎石的缝隙情况撒布嵌缝料。

③宜采用12t以上的压路机碾压成活,碾压至缝隙嵌挤应密实,稳定坚实,表面平整,轮迹小于5mm。

④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。

## 7.8检验标准

**7.8.1石灰稳定土，石灰、粉煤灰稳定砂砾（碎石），石灰、粉煤灰稳定钢渣及底基层质量检验符合下列规定：**

### 主控项目

1原材料质量检验应符合下列要求：

1) 土应符合

①宜采用塑性指数10~15的粉质黏土、黏土。

②土中的有机物含量宜小于10%。

③使用旧路的级配砾石、砂石或杂填土等应先进行试验。级配砾石、砂石等材料的最大粒径不宜超过分层厚度的60%，且不应大于10cm。土中欲掺入碎砖等粒料时，粒料掺入含量应经试验确定。

或符合

①当采用石灰粉煤灰稳定土时，土的塑性指数宜为12~20。

②当采用石灰与钢渣稳定土时，土的塑性指数不应小于6，且不应大于30，宜为7~17。

2) 石灰应符合

①宜用1~3级的新灰，石灰的技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.2.1的规定。

②磨细生石灰，可不经消解直接使用；块灰应在使用前2~3d完成消解，未能消解的生石灰块应筛除，消解石灰的粒径不得大于10mm。

③对储存较久或经过雨期的消解石灰应先经过试验，根据活性氧化物的含量决定能否使用和使用办法。

3) 粉煤灰应符合

①粉煤灰中的 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{AlO}_3$ 和 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 总量宜大于70%；在温度为700℃时的烧失量宜小于或等于10%。

②当烧失量大于10%时，应经试验确认混合料强度符合要求时，方可采用。

③细度应满足90%通过0.3mm筛孔，70%通过0.075mm筛孔，比表面积宜大于2500 $\text{cm}^2/\text{g}$ 。

4) 砂砾应符合

砂砾应经破碎、筛分，级配宜符合表7.3.1的规定，破碎砂砾中最大粒径不应大于37.5mm。

5) 钢渣应符合

钢渣破碎后堆放时间不应少于半年，且达到稳定状态，游离氧化钙（fCaO）含量应小于3%；粉化率不得超过5%。钢渣最大粒径不应大于37.5mm，压碎值不应大于30%，且应清洁，不含废镁砖及其他有害物质；钢渣质量密度应以实际测试值为准。钢渣颗粒组成应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.4.1的规定。

6) 水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ63的规定。宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，pH值宜为6~8。

检查数量：按不同材料进厂批次，每批检查1次。

检验方法：查检验报告、复验。

2基层、底基层的压实度应符合下列要求：

1) 城市快速路、主干路基层大于或等于97%，底基层大于或等于95%。

2) 其他等级道路基层大于或等于95%，底基层大于或等于93%。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>，每压实层抽检1点。检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

3基层、底基层试件作7d无侧限抗压强度，应符合设计要求。

检查数量：每2000m<sup>2</sup>抽检1组（6块）。检验方法：现场取样试验。

一般项目

4表面应平整、坚实、无粗细骨料集中现象，无明显轮迹、推移、裂缝，接茬平顺，无贴皮、散料。

5基层及底基层允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.8.1的规定。

表 7.8.1 石灰稳定土类基层及底基层允许偏差

项目		允许偏差	检验频率				检验方法
			范围	点数			
中线偏位(mm)		≤ 20	100m	1			用经纬仪测量
纵断高程 (mm)	基层	± 15	20m	1			用水准仪测量
	底基层	± 20					
平整度(mm)	基层	≤ 10	20m	路宽 (m)	< 9	1	用3m直尺和塞尺连续量 两尺，取最大值
	底基层	≤ 15			9 ~ 15	2	
						> 15	
宽度(mm)		不小于设计值+B	40m	1			用钢尺量
横坡		± 0.3%且不反坡	20m	路宽 (m)	< 9	2	用水准仪测量
					9 ~ 15	4	
					> 15	6	
厚度		± 10	1000m <sup>2</sup>	1			用钢尺量

7.8.2水泥稳定土类基层及底基层质量检验符合下列规定：

主控项目

1原材料质量检验应符合下列要求：

1)水泥应符合

①应选用初凝时间大于3h、终凝时间不小于6h的32.5级、42.5级普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐、火山灰硅酸盐水泥。水泥应有出厂合格证与生产日期，复验合格方可使用。

②水泥贮存期超过3个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。

2)土应符合

①土的均匀系数不应小于5，宜大于10，塑性指数宜为10~17；

②土中小于0.6mm颗粒的含量应小于30%；

③宜选用粗粒土、中粒土。

### 3) 粒料应符合

①级配碎石、砂砾、未筛分碎石、碎石土、砾石和煤矸石、粒状矿渣等材料均可做粒料原材。

②当作基层时，粒料最大粒径不宜超过37.5mm。

③当作底基层时，粒料最大粒径：对城市快速路、主干路不应超过37.5mm；对次干路及以下道路不应超过53mm。

④各种粒料，应按其自然状况，经人工调整使其符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.5.2条的规定。

⑤碎石、砾石、煤矸石等的压碎值：对城市快速路、主干路基层与底基层不应大于30%；对其他道路基层不应大于30%，对底基层不应大于35%。

⑥集料中有机质含量不应超过2%。

⑦集料中硫酸盐含量不应超过0.25%。

4) 水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ63的规定。宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，pH值宜为6~8。

检查数量：按不同材料进厂批次，每批检查1次。

检验方法：查检验报告、复验。

2基层、底基层的压实度应符合下列要求：

1) 城市快速路、主干路基层大于等于97%，底基层大于等于95%。

2) 其他等级道路基层大于等于95%，底基层大于等于93%。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>，每压实层抽检1点。检验方法：灌砂法或灌水法。

3基层、底基层7d无侧限抗压强度应符合设计要求。

检查数量：每2000m<sup>2</sup>抽检1组（6块）。检验方法：现场取样试验。

### 一般项目

4表面应平整、坚实、接缝平顺，无明显粗、细骨料集中现象，无推移、裂缝、贴皮、松散、浮料。

5基层及底基层允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.8.1的规定。

### 7.8.3级配砂砾及级配砾石基层及底基层质量检验应符合下列规定：

#### 主控项目

1集料质量及级配应符合下列要求：

①天然砂砾应质地坚硬，含泥量不应大于砂质量(粒径小于5mm)的10%，砾石颗粒细长及扁平颗粒的含量不应超过20%。

②级配砾石做次干路及其以下道路底基层时，级配中最大粒径宜小于53mm，做基层时最大粒径不应大于37.5mm。

③级配砂砾及级配砾石的颗粒范围和技术指标宜符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.6.2条的规

定。

④集料压碎值应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.7.1-2的规定。

检查数量：按砂石材料的进场批次，每批抽检1次。检验方法：查检验报告。

2基层压实度大于等于97%，底基层压实度大于等于95%。

检查数量：每压实层，每1000m<sup>2</sup>抽检1点。检验方法：灌砂法或灌水法。

3弯沉值，不应大于设计规定。

检查数量：设计规定时每车道、每20m，测1点。检验方法：弯沉仪检测。

一般项目

4表面应平整、坚实、无松散和粗、细骨料集中现象。检查数量：全数检查；检验方法：观察。

5级配砂砾及级配砾石基层及底基层允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.8.3的规定。

7.8.3 级配砂砾及级配砾石基层及底基层允许偏差

项目		允许偏差	检验频率				检验方法
			范围	点数			
中线偏位(mm)		≤ 20	100m	1			用经纬仪测量
纵断高程 (mm)	基层	± 15	20m	1			用水准仪测量
	底基层	± 20					
平整度(mm)	基层	≤ 10	20m	路宽 (m)	< 9	1	用3m直尺和塞尺连续量 两尺，取最大值
	底基层	≤ 15			9 ~ 15	2	
						> 15	
宽度(mm)		不小于设计值+B	40m	1			用钢尺量
横坡		± 0.3%且不反坡	20m	路宽 (m)	< 9	2	用水准仪测量
					9 ~ 15	4	
					> 15	6	
厚度		+20 -10	1000m <sup>2</sup>	1			用钢尺量
		+20 -10%层厚					

7.8.4级配碎石及级配碎砾石基层及底基层质量检验应符合下列规定：

主控项目

1碎石与嵌缝料质量及级配应符合：

①轧制碎石的材料可为各种类型的岩石(软质岩石除外)、砾石。轧制碎石的砾石粒径应为碎石最大粒径的3倍以上，碎石中不应有黏土块、植物根叶、腐殖质等有害物质。

②碎石中针片状颗粒的总含量不应超过20%。

③级配碎石及级配碎砾石颗粒范围和技术指标应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7.7.1-1的规定。



④级配碎石及级配碎砾石石料的压碎值：城市快速路、主干路的基层为<26%、底基层为<30%；次干路的基层为<30%、底基层为<35%；次干路以下道路的基层为<35%、底基层为<40%。

⑤碎石或碎砾石应为多棱角块体，软弱颗粒含量应小于5%；扁平细长碎石含量应小于20%。

检查数量：按不同材料进场批次，每批抽检不应少于1次。

检验方法：查检验报告。

2级配碎石压实度，基层不得小于97%，底基层不应小于95%。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>抽检1点。

检验方法：灌砂法或灌水法。

3弯沉值，不应大于设计规定。

检查数量：设计规定时每车道、每20m，测1点。

检验方法：弯沉仪检测。

一般项目

4外观质量：表面应平整、坚实、无推移、松散、浮石现象。

检查数量：全数检查；

检验方法：观察。

5级配碎石及级配碎砾石基层及底基层的偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.8.3的规定。

7.8.5沥青混合料(沥青碎石)基层施工质量检验应符合下列规定：

主控项目

1、用于沥青碎石各种原材料质量应符合

①道路用沥青的品种、标号应符合国家现行有关标准和《城镇道路工程施工与质量验收规范》第8.1节的有关规定。

检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一标号、同一批号连续进场的沥青(石油沥青每100t为1批，改性沥青每50t为1批)，每批次抽检1次。

检验方法：查出厂合格证，检验报告并进场复验。

②沥青混合料所选用的粗集料、细集料、矿粉、纤维稳定剂等的质量及规格应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第8.1节的有关规定。

检查数量：按不同品种产品进场批次和产品抽样检验方案确定。

检查方法：观察、检查进场检验报告。

③热拌沥青混合料、热拌改性沥青混合料、SMA混合料，查出厂合格证、检验报告并进场复验，拌合温

度、出厂温度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第8.2.5条的有的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：查测温记录，现场检测温度。

④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。检查方法：现场试验试验。

2、压实度不得低于95%(马歇尔击实试件密度)。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>抽检1点。

检验方法：检查试验记录(钻孔取样、蜡封法)。

3弯沉值，不应大于设计规定。

检查数量：设计规定时每车道、每20m，测1点。

检验方法：弯沉仪检测。

一般项目

4表面应平整、坚实、接缝紧密，不应有明显轮迹、粗、细骨料集中、推挤、裂缝、脱落等现象。检查数量：全数检查；检验方法：观察。

5沥青碎石基层允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.8.5的规定。

7.8.5 沥青碎石基层允许偏差

项目	允许偏差	检验频率				检验方法
		范围	点数			
中线偏位(mm)	≤ 20	100m	1			用经纬仪测量
纵断高程(mm)	± 15	20m	1			用水准仪测量
平整度(mm)	≤ 10	20m	路宽 (m)	< 9	1	用3m直尺和塞尺连续量 两尺，取最大值
				9 ~ 15	2	
				> 15	3	
宽度(mm)	不小于设计值+B	40m	1			用钢尺量
横坡	± 0.3%且不反坡	20m	路宽 (m)	< 9	2	用水准仪测量
				9 ~ 15	4	
				> 15	6	
厚度	± 10	1000m <sup>2</sup>	1			用钢尺量

7.8.6沥青贯入式基层施工质量检验应符合下列规定：

## 主控项目

1、沥青、集料、嵌缝料质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第9.4.1条第1款的规定。

2、压实度不得低于95%。

检查数量：每1000m<sup>2</sup>抽检1点。

检验方法：灌砂法、灌水法、蜡封法。

3、弯沉值，不应大于设计规定。

检查数量：设计规定时每车道、每20m，测1点。

检验方法：弯沉仪检测。

## 一般项目

4、表面应平整、坚实、石料嵌锁稳定，无明显高低差；嵌缝料、沥青撒布均匀，无花白、积油，漏浇等现象，且不得污染其他构筑物。

检查数量：全数检查；

检验方法：观察。

5、沥青贯入式碎石基层和底基层允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表7.8.6的规定。

7.8.6 沥青贯入式碎石基层和底基层允许偏差

项目		允许偏差	检验频率					检验方法
			范围	点数				
中线偏位(mm)		≤ 20	100m	1			用经纬仪测量	
纵断高程 (mm)	基层	± 15	20m	1			用水准仪测量	
	底基层	± 20						
平整度(mm)	基层	≤ 10	20m	路宽 (m)	< 9	1	用3m直尺和塞尺连续量两尺，取最大值	
	底基层	≤ 15			9 ~ 15	2		
						> 15		3
宽度(mm)		不小于设计值+B	40m	1			用钢尺量	
横坡		± 0.3%且不反坡	20m	路宽 (m)	< 9	2	用水准仪测量	
					9 ~ 15	4		
					> 15	6		
厚度		+20 -10%层厚	1000m <sup>2</sup>	1			刨挖，用钢尺量	
沥青总用量		± 0.5%	每工作日、每层	1			T0982	

## 8 沥青混合料面层

### 8.1 一般规定

8.1.1 施工中应根据面层厚度和沥青混合料的种类、组成、施工季节，确定铺筑层次及各分层厚度。

8.1.2 沥青混合料面层不得在雨、雪天气及环境最高温度低于5℃时施工。

8.1.3 城镇道路不宜使用煤沥青。确需使用时，应制定保护施工人员防止吸入煤沥青蒸汽或皮肤直接接触煤沥青的措施。

8.1.4 当采用旧沥青路面作为基层加铺沥青混合料面层时，应对原有路面进行处理、整平或补强，符合设计要求，并应符合下列规定：

- ① 符合设计强度、基本无损坏的旧沥青路面经整平后可作基层使用。
- ② 旧路面有明显损坏，但强度能达到设计要求的，应对损坏部分进行处理。
- ③ 填补旧沥青路面，凹坑应按高程控制、分层铺筑，每层最大厚度不宜超过10cm。

8.1.5 旧路面整治处理中刨除与铣刨产生的废旧沥青混合料应集中回收，再生利用。

8.1.6 当旧水泥混凝土路面作为基层加铺沥青混合料面层时，应对原水泥混凝土路面进行处理，整平和补强，符合设计要求，并应符合下列规定：

- ① 对原混凝土路面应作弯沉试验，符合设计要求，经表面处理后，可作基层使用。
- ② 对原混凝土路面层与基层间的间隙，应填充处理。
- ③ 对局部破损的原混凝土面层应剔除，并修补完好。
- ④ 对混凝土面层的胀缝、缩缝、裂缝应清理干净，并应采取防反射裂缝措施。

8.1.7 原材料应符合下列规定：

1、沥青应符合下列要求：

① 宜优先采用A级沥青作为道路面层使用。B级可作为次干路及其以下道路面层使用。当缺乏所需标号的沥青时，可采用不同标号沥青掺配，掺配比应经试验确定。道路石油沥青的主要技术要求应符合《城镇道路工程

施工与质量验收规范》表8.1.7-1的规定。

②乳化沥青的质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.1.7-2的规定。在高温条件下宜采用黏度较大的乳化沥青，寒冷条件下宜使用黏度较小的乳化沥青。

③用于透层、粘层、封层及拌制冷拌沥青混合料的液体石油沥青的技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.1.7-3的规定。

④当使用改性沥青时，改性沥青的基质沥青应与改性剂有良好的配伍性。聚合物改性沥青主要技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.1.7-4的规定。

⑤改性乳化沥青技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.1.7-5的规定。

## 2、粗集料应符合下列要求：

①粗集料应符合工程设计规定的级配范围。

②集料对沥青的黏附性，城市快速路、主干路应大于或等于4级；次干路及以下道路应大于或等于3级。集料具有一定的破碎面颗粒含量，具有1个破碎面宜大于90%，2个及以上的宜大于80%。

③粗集料的质量技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.1.7-6的规定。

④粗集料的粒径规格应按表8.1.7-7的规定生产和使用。

## 3、细集料应符合下列要求：

①细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质。

②热拌密集配沥青混合料中天然砂的用量不宜超过集料总量的20%，SMA和OGFC不宜使用天然砂。

③细集料的质量要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》中表8.1.7-8的规定。

④沥青混合料用天然砂规格应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.1.7-9的要求。

⑤沥青混合料用机制砂或石屑规格应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.1.7-10的要求。

4、矿粉应用石灰岩等憎水性石料磨制。城市快速路与主干路的沥青面层不宜采用粉煤灰做填料。当次干路及以下道路用粉煤灰作填料时，其用量不应超过填料总量50%，粉煤灰的烧失量应小于12%。沥青混合料用矿粉质量要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》中表8.1.7-11的规定。

5、纤维稳定剂应在250℃条件下不变质。不宜使用石棉纤维。木质素纤维技术要求应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.1.7-12的规定。

8.1.8不同料源、品种、规格的原材料应分别存放，不得混存。

8.1.9沥青混合料配合比设计应符合国家现行标准《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40的要求，并应遵守下列规定：

①各地区应根据气候条件、道路等级、路面结构等情况通过试验，确定适宜的沥青混合料技术指标。

②开工前，应对当地同类道路的沥青混合料配合比及其使用情况进行调研，借鉴成功经验。

③各地区应结合当地自然条件，充分利用当地资源，选择合格的材料。

8.1.10基层施工透层油或下封层后，应及时铺筑面层。

8.2.4热拌沥青混合料铺筑前，应复查基层和附属构筑物质量，确认符合要求，并对施工机具设备进行检查，确认处于良好状态。

8.2.5沥青混合料搅拌及施工温度应根据沥青标号及黏度、气候条件、铺装层的厚度、下卧层温度确定。

1、普通沥青混合料搅拌及压实温度宜通过在135~175℃条件下测定的黏度-温度曲线，按《城镇道路工程施工与质量验收规范》中表8.2.5-1确定。当缺乏黏温曲线数据时，可按《城镇道路工程施工与质量验收规范》中表8.2.5-2的规定，结合实际情况确定混合料的搅拌及施工温度。

2、聚合物改性沥青混合料搅拌及施工温度应根据实践经验经试验确定。通常宜较普通沥青混合料温度提高10~20℃。

3、SMA混合料的施工温度应经试验确定。

8.2.6热拌沥青混合料宜由有资质的沥青混合料集中搅拌站供应。

8.2.7自行设置集中搅拌站应符合下列规定：

- ①搅拌站的设置必须符合国家有关环境保护、消防、安全等规定。
- ②搅拌站与工地现场距离应满足混合料运抵现场时，施工对温度的要求，且混合离析。
- ③搅拌站贮料场及场内道路应做硬化处理，具有完备的排水设施。
- ④各种集料(含外掺剂、混合料成品)必须分仓贮存，并有防雨设施。
- ⑤搅拌机必须设二级除尘装置。矿粉料仓应装置振动卸料装置。
- ⑥采用连续式搅拌机搅拌时，使用的集料料源应稳定不变。
- ⑦采用间歇式搅拌机搅拌时，搅拌能力应满足施工进度要求。冷料仓的数量应满足配合比需要，通常不宜少于5~6个。

⑧沥青混合料搅拌设备的各种传感器必须按规定检定。

⑨集料与沥青混合料取样应符合现行试验规程的要求。

8.2.8搅拌机应配备计算机控制系统。生产过程中应逐盘采集集料用量和沥青混合料搅拌量、搅拌温度等各种参数指导生产。

8.2.9沥青混合料搅拌时间应经试拌确定，以沥青均匀裹覆集料为度。间歇式搅拌机每盘的搅拌周期不宜少于45s，其中干拌时间不宜少于5~10s。改性沥青和SMA混合料的搅拌时间应适当延长。

8.2.10用成品仓贮存沥青混合料，贮存期混合料降温不得大于10℃。贮存时间普通沥青混合料不得超过72h；改性沥青混合料不得超过24h；SMA混合料应当日使用；OGFC应随拌随用。

8.2.11生产添加纤维的沥青混合料时，搅拌机应配备同步添加投料装置，搅拌时间宜延长5s以上。

8.2.12沥青混合料出厂时，应逐车检测沥青混合料的质量和温度，并附带载有出厂时间的运料单。不合格品不得出厂。

8.2.13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与摊铺机匹配的自卸汽车运输。

②运料车装料时，应防止粗细集料离析。

- ③运料车应具有保温、防雨、防混合料遗撒与沥青滴漏等功能。
- ④沥青混合料运输车辆的总运力应比搅拌能力或摊铺能力有所富余。
- ⑤沥青混合料运至摊铺地点，应对搅拌质量与温度进行检查，合格方可使用。

#### 8.2.14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。摊铺温度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.2.5-2的规定。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副摊铺，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，且受料斗斗容应能保证更换运料车时连续摊铺。

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。

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应通过试验段确定，试验段长不宜小于100m。松铺系数可按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.2.14进行初选。

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2~6m/min。摊铺时螺旋送料器应不停地转动，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。

⑦摊铺层发生缺陷应找补，并停机检查，排除故障。

⑧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。

#### 8.2.15热拌沥青混合料的压实应符合下列规定：

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（包括成形）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《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.2.15的规定。

③初压应符合下列要求：

1) 初压温度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.2.5-2的有关规定，以能稳定混合料，且不产生推移、发裂为度。

2) 碾压应从外侧向中心碾压，碾速稳定均匀。

3) 初压应采用轻型钢筒式压路机碾压1~2遍。初压后应检查平整度、路拱，必要时应修整。

④复压应紧跟初压连续进行，并应符合下列要求：

1) 复压应连续进行。碾压段长度宜为60~80m。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

全副碾压。

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的基层, 宜优先采用振动压路机复压。厚度小于30mm的沥青表层不宜采用振动压路机碾压。相邻碾压带重叠宽度宜为10~20cm。振动压路机折返时应先停止振动。

4) 采用三轮钢筒式压路机时, 总质量不宜小于12t。

5) 大型压路机难于碾压的部位, 宜采用小型压实工具进行压实。

⑤终压温度应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.2.5-2的有关规定。终压宜选用双轮钢筒式压路机, 碾压至无明显轮迹为止。

8.2.16 SMA和OGFC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。

② SMA混合料不宜采用轮胎压路机碾压。

③ OGFC混合料宜用12t以上的钢筒式压路机碾压。

8.2.17 碾压过程中碾压轮应保持清洁, 可对钢轮涂刷隔离剂或防粘剂, 严禁刷柴油。当采用向碾压轮喷水(可添加少量表面活性剂)方式时, 必须严格控制喷水量应成雾状, 不得漫流。

8.2.18 压路机不得在未碾压成形路段上转向、调头、加水或停留。在当天成形的路面上, 不得停放各种机械设备或车辆, 不得散落矿料、油料等杂物。

8.2.19 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。

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

③ 表面层接缝应采用直茬, 以下各层可采用斜接茬, 层较厚时也可做阶梯形接茬。

④ 对冷接茬施作前, 应在茬面涂少量沥青并预热。

8.2.20 热拌沥青混合料路面应待摊铺层自然降温至表面温度低于50℃后, 方可开放交通。

8.2.21 沥青混合料面层完成后应加强保护, 控制交通, 不得在面层上堆土或拌制砂浆。

## 8.4 透层、粘层、封层

8.4.1 透层施工应符合下列规定:

① 沥青混合料面层的基层表面应喷洒透层油, 在透层油完全渗透入基层后方可铺筑面层。

② 施工中应根据基层类型选择渗透性好的液体沥青、乳化沥青做透层油。透层油的规格应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.4.1的规定。

③ 用作透层油的基质沥青的针入度不宜小于100。液体沥青的黏度应通过调节稀释剂的品种和掺量经试验确定。

④ 透层油的用量与渗透深度宜通过试洒确定, 不宜超出《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.4.1的规



定。

⑤用于石灰稳定土类或水泥稳定土类基层的透层油宜紧接在基层碾压成形后表面稍变干燥，但尚未硬化的情况下喷洒，洒布透层油后，应封闭各种交通。

⑥透层油宜采用沥青洒布车或手动沥青洒布车喷洒。洒布设备喷嘴应与透层沥青匹配，喷洒应成雾状，洒布管高度应使同一地点接受2~3个喷油嘴喷洒的沥青。

⑦透层油应洒布均匀，有花白遗漏应人工补洒，喷洒过量的应立即撒布石屑或砂吸油，必要时作适当碾压。

⑧透层油洒布后的养护时间应根据透层油的品种和气候条件有试验确定。液体沥青中的稀释剂全部挥发或乳化沥青水分蒸发后，应及时铺筑沥青混合料面层。

#### 8.4.2粘层施工应符合下列规定：

①双层式或多层式热拌热铺沥青混合料面层之间应喷洒粘层油，或在水泥混凝土路面、沥青稳定碎石基层、旧沥青路面层上加铺沥青混合料层时，应在既有结构和路缘石、检查井等与沥青混合料层连接面喷洒粘层油。

②粘层油宜采用快裂或中裂乳化沥青、改性乳化沥青，也可采用快、中凝液体石油沥青，其规格和用量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.4.2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《城镇道路工程施工与质量验收规范》表8.4.2的规定。当粘层油上铺筑薄层大孔隙排水路面时，粘层油的用量宜增加到 $0.6 \sim 1.0\text{L/m}^2$ 。沥青层间兼做封层的粘层油宜采用改性沥青或改性乳化沥青，其用量不宜少于 $1.0\text{L/m}^2$ 。

④粘层油宜在摊铺面层当天洒布。

⑤粘层油喷洒应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第8.4.1条的有关规定。

#### 8.4.3封层施工应符合下列规定：

①封层油宜采用改性沥青或改性乳化沥青。集料应质地坚硬、耐磨、洁净、粒径级配应符合要求。

②用于稀浆封层的混合料其配合比应经设计、试验，符合要求后方可使用。

③下封层宜采用层铺法表面处治或稀浆封层法施工。沥青（乳化沥青）和集料用量应根据配合比设计确定。

④沥青应洒布均匀、不露白，封层应不透水。

8.4.4当气温在 $10^{\circ}\text{C}$ 及以下，风力大于5级及以上时，不应喷洒透层、粘层、封层油。

#### 8.5检验标准

热拌沥青混合料面层质量一般项目：表面应平整、坚实，接缝紧密，无枯焦；不应有明显轮迹、推挤、脱落、烂边、掉渣等现象，不得污染其他构筑物。面层与路缘石、平石及其构筑物应接顺，不得有积水现象。

## 13人行道铺筑

### 13.1一般规定

13.1.1人行道应与相邻构筑物接顺，不得反坡。

13.1.2人行道的路基施工应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第6章的有关规定。

13.1.3人行道的基层施工及检验标准应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第7章的有关规定。

13.1.4有特殊要求的人行道，应按设计要求及现场条件制定铺装及验收标准。

### 13.2料石与预制砌块铺筑人行道面层

13.2.1料石应表面平整、粗糙、色泽、规格、尺寸应符合设计要求，其抗压强度不宜小于80MPa，且应符合：

物理性能：饱和抗压强度 $\geq 80\text{MPa}$ 、饱和抗折强度 $\geq 9\text{MPa}$ 、体积密度 $\geq 2.5\text{g/cm}^3$ 、磨耗率(狄法尔法) $< 4\%$ 、吸水率 $< 1\%$ 、孔隙率 $< 3\%$ 。

外观质量：缺棱、缺角、色斑允许值为1个，面积不超过 $5\text{mm} \times 10\text{mm}$ ，每块板材；裂纹允许为1条，不超过两端顺延至板边总长度的1/10(长度小于20mm不计)，每块板；坑窝不明显(粗面板材的正面出现坑窝)。

料石加工尺寸允许偏差应符合：

长、宽 粗面材为0、-2 细面材为0、-1.5

厚(高) 粗面材为+1、-3 细面材为 $\pm 1$

对角线 粗面材为 $\pm 2$  细面材为 $\pm 2$

平面度 粗面材为 $\pm 1$  细面材为 $\pm 0.7$

13.2.2水泥混凝土预制人行道砌块的抗压强度应符合设计规定，设计未规定时，不宜低于30MPa。砌块应表面平整、粗糙、纹路清晰、棱角整齐、不得有蜂窝、露石、胶皮现象；彩色道砖色彩均匀。预制人行道砌块加工尺寸与外观质量允许偏差应符合：长度、宽度为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，厚度为 $\pm 3.0\text{mm}$ ，厚度差(同一砌块的厚度差) $\leq 3.0\text{mm}$ ，平整度和垂直度均 $\leq 2.0\text{mm}$ ，正面粘皮及缺损的最大投影尺寸 $\leq 5.0\text{mm}$ ，缺棱掉角的最大投影尺寸以及非贯穿裂纹最大投影尺寸均 $\leq 10\text{mm}$ ，不允许有贯穿裂纹和分层，色差、杂色应不明显。

13.2.3料石、预制砌块宜由预制厂生产，并提供强度、耐磨性能试验报告及产品合格证。

13.2.4预制人行道料石、砌块进场后，应经检验合格后方可使用。

13.2.5预制人行道料石、砌块铺装应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第11章的有关规定。

13.2.6盲道铺筑应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第11章的有关规定外，尚应遵守下列规定：

①行进盲道砌块与提示盲道砌块不得混用。

②盲道必须避开树池、检查井、杆线等障碍物。

13.2.7路口处盲道应铺设为无障碍形式。

### 13.3沥青混合料铺筑人行道面层

13.3.1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压实机具。

13.3.2沥青混凝土铺装层厚不应小于3cm，沥青石屑、沥青砂铺装层厚不应小于2cm。

13.3.3压实度不应小于95%。表面应平整，无明显轮迹。

13.3.4施工中尚应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第8章的有关规定。

13.4检验标准

13.4.1料石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大于或等于90%。检查数量为每100m查2点，检验方法为环刀法、灌砂法、灌水法。
- ②砂浆应符合设计要求。检查数量为同一配合比，每1000m<sup>2</sup>1组(6块)，不足1000m<sup>2</sup>取1组，检验方法为查试验报告。
- ③石材强度、外观尺寸应符合设计及《城镇道路工程施工与质量验收规范》要求。检查数量为检验批抽样检验；检验方法为查出厂检验报告及复检报告。
- ④盲道铺砌应正确。检查数量为全数检查；检验方法为观察。

一般项目

- ⑤铺砌应稳固、无翘动，表面平整、缝线直顺、缝宽均匀、灌缝饱满，无翘边、翘角、反坡、积水现象。
- ⑥料石铺筑允许偏差应符合表13.4.1的规定

表13.4.1 料石铺筑允许偏差

项目	允许偏差	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，取最大值
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)	≤ 3	20m	1	用钢尺量3点
纵缝直顺(mm)	≤ 10	40m	1	用20m线和钢尺量
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

13.4.2混凝土预制铺筑人行道(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大于或等于90%。检查数量为每100m查2点，检验方法为环刀法、灌砂法、灌水法。
- ②混凝土预制砌块(含盲道砌块)强度应符合设计规定。检查数量为同一品种、规格、每检验批1组；检验方法为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%。检查数量为同一配合比，每1000m<sup>2</sup>1组(6块)，不足1000m<sup>2</sup>取1组，检验方法为查试验报告。
- ④盲道铺砌应正确。检查数量为全数检查；检验方法为观察。

一般项目

⑤铺砌应稳固、无翘动，表面平整、缝线直顺、缝宽均匀、灌缝饱满，无翘边、翘角、反坡、积水现象。

⑥预制砌块铺筑允许偏差应符合表13.4.2的规定

表13.4.2 预制砌块铺筑允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
平整度(mm)	≤ 5	20m	1	用3m直尺和塞尺连续量2尺，取最大值
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线和钢尺量
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

13.4.3沥青混合料铺筑人行道面层的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%。检查数量为每100m查2点，检验方法为环刀法、灌砂法、灌水法。

②沥青混合料品质应符合马歇尔试验配合比技术要求。检查数量为每日、每品种检查1次；检验方法为现场取样试验。

一般项目

③沥青混合料压实度不应小于95%。检查数量为每100m查2点；检验方法为查试验记录(马歇尔击实试件密度，试验室标准密度)。

④表面应平整、密实，无裂缝、烂边、掉渣、推挤现象，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。检查数量为全数检查；检验方法为观察。

⑤

⑥沥青混合料铺筑人行道面层允许偏差应符合表13.4.3的规定

表13.4.3 沥青混合料铺筑人行道面层允许偏差

项目		允许偏差	检验频率		检验方法
			范围	点数	
平整度 (mm)	沥青砼	≤ 5	20m	1	用3m直尺和塞尺连续量2尺，取最大值
	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

砌筑材料应符合下列要求：

- 1、预制砌块强度、规定应符合设计规定。
- 2、砌筑应采用水泥砂浆。
- 3、宜采用32.5~42.5级硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣水泥或火山灰水泥和质地坚硬、含泥量小于5%的粗砂、中砂及饮用水拌制砂浆。

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《城镇道路工程施工与质量验收规范》表14.4.2控制，加入塑化剂时砌体强度不得大于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。相邻砌筑段高度不宜超过1.2m。
- 4、沉降缝嵌缝板安装应位置准确、牢固，缝板材料符合设计规定。
- 5、砌块应上下错缝、丁顺排列、内外搭接，砂浆应饱满。

预制混凝土路缘石加工尺寸允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表16.1.4-2的规定。

预制混凝土路缘石外观质量允许偏差应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》表16.1.4-3的规定。

路缘石基础宜与相应的基层同步施工。

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

路缘石应以干硬性砂浆铺筑，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。

路缘石宜采用M10水泥砂浆灌缝。灌缝后，常温气养护不应少于3d。

砌筑雨水口应符合下列规定：

- 1、雨水管端面应露出井内壁，其露出长度不应大于2cm。
- 2、雨水口井壁，应表面平整，砌筑砂浆应饱满，勾缝应平顺。
- 3、雨水管穿井墙处，管顶应砌砖券。
- 4、井底应采用水泥砂浆抹出雨水口泛水坡。

雨期施工

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。

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，不应全线开挖。
- 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要求：
  - 1) 低洼地段宜在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) 填方宜避开主汛期施工。
  - 3) 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。

石灰稳定土类、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、搅拌厂应对原材料与搅拌成品采取防雨淋措施，并按计划向现场供料。
- 3、施工现场应计划用料，随到随摊铺。
- 4、摊铺段不宜过长，并应当日摊铺、当日碾压成活。
- 5、未碾压的料层受雨淋后，应进行测试分析，按配合比要求重新搅拌。

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，不应施工。
- 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。

#### 冬季施工

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

路基填方应符合下列规定：

- 1、铺土层应及时碾压密实，不应受冻。
- 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、主干路的路基不应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应大于10cm，冻土块含量应小于15%。

石灰及石灰、粉煤灰稳定土（粒料、钢渣）类基层，宜在进入冬期前30~45d停止施工，不应在冬期施工。水泥稳定土（粒料）类基层，宜在进入冬期前15~30d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。

沥青类面层施工应符合下列规定：

- 1、粘层、透层、封层严禁冬期施工。
- 2、城市快速路、主干路的沥青混合料面层严禁冬期施工。次干路及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级以上时，沥青混合料不应施工。

5、贯入式沥青面层与表面处治沥青面层严禁冬期施工。

施工中应按下列规定进行施工质量控制，并进行过程检验、验收：

1、工程采用的主要材料、半成品、成品、构配件、器具和设备应按相关专业质量标准进行进场检验和使用前复验。现场验收和复验结果应经监理工程师检查认可。凡涉及结构安全和使用功能的，监理工程师应按规定进行平行检测或见证取样检测，并确认合格。

2、各分项工程应按《城镇道路工程施工与质量验收规范》进行质量控制，各分项工程完成后应进行自检、交接检验，并形成文件，经监理工程师检查签认后，方可进行下个分项工程施工。

工程施工质量应按下列要求进行验收：

1、工程施工质量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》和相关专业验收规范的规定。

2、工程施工应符合工程勘察、设计文件的要求。

3、参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。

4、工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。

5、隐蔽工程在隐蔽前，应由施工单位通知监理工程师和有关单位人员进行隐蔽验收，确认合格，并形成隐蔽验收文件。

6、监理工程师应按规定对涉及结构安全的试块、试件和现场检测项目，进行平行检测、见证取样检测并确认合格。

7、检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。

8、对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测。

9、承担复检或检测的单位应为具有响应资质的独立第三方。

10、工程的外观质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

隐蔽工程应由专业监理工程师负责验收。检验批及分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量（技术）负责人等进行验收。关键分项工程及重要部位应由建设单位项目负责人、设计单位专业设计人员等进行验收。分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和技术质量负责人等进行验收。

检验批合格质量应符合下列规定：

1、主控项目的质量应经抽样检验合格。

2、一般项目的质量应经抽样检验合格；当采用计数检验时，除有专门要求外，一般项目的合格点率应达到80%及以上，且不合格点的最大偏差值不得大于规定允许偏差值的1.5倍。

3、具有完整的施工原始资料和质量检查记录。

分项工程质量验收合格应符合下列规定：

1、分项工程所含检验批应符合合格质量的规定。

2、分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

分部工程质量验收合格应符合下列规定：

1、分部工程所含分项工程的质量均应验收合格。

- 2、质量控制资料应完整。
- 3、涉及结构安全和使用功能的质量应按规定验收合格。
- 4、外观质量验收应符合要求。、

单位工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1、单位工程所含分部工程的质量均应验收合格。
- 2、质量控制资料应完整。
- 3、单位工程所含分部工程验收资料应完整。
- 4、影响道路安全使用和周围环境的参数指标应符合设计规定。
- 5、外观质量验收应符合要求。

单位工程验收应符合下列要求：

- 1、施工单位应在自检合格基础上将竣工资料与自检结果，报监理工程师申请验收。
- 2、监理工程师应约请相关人员审核竣工资料进行预检，并据结果写出评估报告，报建设单位。
- 3、建设单位项目负责人应根据监理工程师的评估报告组织建设单位项目技术质量负责人、有关专业设计人员、总监理工程师和专业监理工程师、施工单位项目负责人参加工程验收。该工程的设施运行管理单位应派员参加工程验收。

工程竣工验收，应由建设单位组织进行。验收组应由建设、勘察、设计、施工、监理、设施管理等单位的有关负责人组成，亦可邀请有关方面专家参加。验收组组长由建设单位担任。

工程竣工验收应在构成道路的各分项工程、分部工程、单位工程质量验收均合格后进行。当设计规定进行道路弯沉试验、荷载试验时，验收必须在试验完成后进行。道路工程竣工资料应于竣工验收前完成。

工程竣工验收应符合下列规定：

- 1、质量控制资料应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》相关的规定。

检查数量：查全部工程。

检查方法：查质量验收、隐蔽验收、试验检验资料。

- 2、安全和主要使用功能应符合设计要求。

检查数量：查全部工程。

检查方法：查相关检测记录，并抽检。

- 3、观感质量检验应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》要求。

检查数量：全部。

检查方法：目测并抽检。

施工放线测量

道路中心线桩，在每层结构施工时被掩埋，在下一结构层施工时及时恢复。

- 1、道路中线的恢复宜采用解析法，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、道路工程施工中线控制测量应给出：中线的起（终）点、折点、交点、平曲线的直圆、圆直点、缓和曲线的直缓、缓直点和曲中点，竖曲线的中点等特征点，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合同段50~100m；对分界点的相邻施工单位共同进行校核确认。

4、为便于恢复施工中线，宜采用栓桩法、边线桩法进行控制。栓桩点应选取不妨碍施工及拆迁的地点，可选用交会法、顺切线延长量距法栓桩，该控制点应作为施工点的一部分，报经建设单位确认和验收。

5、自路基以上，每完成一分项工程后，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。

采用两已知水准点间的附和测量，应进行两次。已知水准点应经过验收，一个测点应经过两次不同仪器的测量，目的是保证工程的衔接质量。

点位允许偏差M为新增指标，需要使用中积累经验总结。

对于有中（轴）线偏位要求，并需要考虑预留标记误差和施工误差的道路施工，其放养点的点位误差控制，经有关文献推导，一般有如下关系，偏位控制指标与放样允许误差之比为3: 2。凡表中未示的直线偏位指标的施工放样允许误差可自行补充。

其他施工放样的测量要求的制定，主要是按照施工控制测距中误差2cm，横向偏差按等精度，则点为中误差2.82cm，允许误差取5cm。对于J6经纬仪和钢尺量距应该满足该要求。

由于使用J6经纬仪和钢尺量距的施工放样，仪器精度所限，应注意施工控制导线点设置位置，限制放样（前视）距离。

检验方法可采用复测的方法，测两次，两次之距离应不大于允许点位误差1.4M（对于两次之距离的限差一般取M，也可 $\sqrt{2}M$ ，本次因第一次实施，所以取1.4M）。然后取两点中点为放样点。

施工放样应注意后视大于前视（放样距离），极坐标法测设宜使用全站仪或测距仪、经纬仪。

在施工图规定的水准点高程的基础上建立临时水准点，临时设置的水准点距离应采用闭合水准方法为原则；其间距不大于200m。临时水准点的位置应选在施工范围以外，必要时应加密。临时水准点必须加固稳定，应定期校核，在雨后及季节变化时应及时进行校核。

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，并在工程开工前，由工程监理组织双方共同校核加以确认；施工高程测量应进入相邻施工段100~200m；当对高程有疑问时，应检查原因，并向监理工程师查询，避免在施工中造成大的系统错误，直接影响工程质量。

施工前，应对道路中线现状地面高程进行校核，并与设计纵断面图进行核对；道路补强施工，还应进行旧路路拱横断的高程核对。

工程验收时的测量依据是经监理工程师确认的施工控制放线测量的控制桩、点，也是复验施工图给定的基准点、线和标高的控制依据。以这些控制实测得到的工程实际成果标明于竣工图上。

沥青混合料搅拌厂应对搅拌均匀性、搅拌温度、出厂温度及各个料仓的用量进行检查，并对取样进行马歇尔试验，检测混合料的矿料级配和沥青用量，这是加强施工过程中的质量管理与检查的重要保证。有关试验资

料应随时准备接受监理、质量监督部门的检查，检查数量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》第8.5.1条规定。

对于沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA）及开级配沥青面层（OGFC）不得采用轮胎压路机。采用振动压路机时，其振动频率和振幅应该随压实进行调整，不能保持一成不变。振动压路机应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则。