

5 路 基

5.1 一般规定

5.1.1 路基工程按建筑材料可分为土质路基、石质路基、土石路基。按建筑成型方式可分为填方路基、挖方路基、半填半挖路基。

5.1.2 路基工程检验评定应在主控项目和外观检查合格后，才能进行允许偏差项目的检验。

5.1.3 土质路基、石质路基和土石路基的压实度应按快速路和主干道、次干道、支路三级设定。土质路基和土石路基压实均以重型击实为标准，石质路基压实以代表弯沉值为标准。

5.1.4 路基压实度应分层检测。路基的其他检查项目均应在路基顶面进行检查测定。

5.1.5 人机配合土方作业，应设专人指挥。

5.1.6 施工前，应对填料土质进行调查，应根据工程地质勘察报告、地质、水文、气象资料、施工工期和现场环境编制排水及降水方案。在施工期间排水设施应及时维修、清理，保证排水通畅。

5.1.7 特殊土路基施工应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 执行。

5.1.8 路床底面以下 400 mm 范围内，填料粒径应小于 150 mm；路床范围内粒径应小于 100 mm。

5.1.9 建筑再生材料可用于路基填料。

5.2 土质路基

5.2.1 在路基用地范围内，应清除地表植被、杂物、积水、淤泥和表土，处理坑塘。

5.2.2 取土坑、弃土堆等位置应合理，外形应整齐、美观，防止水土流失。

5.2.3 开挖路基有地下水或其他不良土质时，应按相关标准要求
进行合理治理。

5.2.4 路基填料应符合相关标准和设计规定，经认真调查、试验后合理选用。含草皮、生活垃圾、树根的腐质土和淤泥等严禁作为路基填料。

5.2.5 路基表面应平整、密实、无湿软及压路机碾压后无明显碾压轮迹，路拱平顺，排水良好，边线直顺，曲线圆滑。

5.2.6 路基边坡必须稳定，坡面应平顺、曲线圆滑，不得有亏坡和贴坡等现象。

5.2.7 土路基压实标准应符合表 5.2.7 规定。

表 5.2.7 土路基压实标准

路床顶面以下深度 (m)		压实度 (%)			检查方法 和频率
		快速路和 主干道	次干道	支 路	
填方 路基	0 ~ 0.80	不小于 96	不小于 94	92	每 1000 m ² ，每 层 3 点， 方法：环刀法、
	0.80 ~ 1.50	不小于 94	不小于 92	91	
	大于 1.50	不小于 93	不小于 91	90	

零填及 挖方	0~0.30	不小于 96	不小于 94	92	灌水法、或灌砂 法
	0.30~0.80	不小于 94	—	—	

5.2.8 填方材料的强度（CBR）值应符合设计要求，其最小强度值应符合表 5.2.8 的规定，不应使用淤泥、沼泽土、泥炭土、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。

表 5.2.8 路基填料（CBR）的最小强度值

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	大于 150	3.0	2.0

5.3 石质路基

5.3.1 石质路基在路堑开挖时，边坡坡面应满足设计要求并确保边坡稳定，无松石、险石。坡面线基本应直顺、圆滑。

5.3.2 路基表面应平整、边线顺直、曲线圆滑。

5.3.3 采用爆破法施工石方必须符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的有关规定，并应符合下列要求：

1 施工前，应由具有相应爆破设计资质的单位进行爆破设计，编制爆破设计书或说明书，制订专项施工方案，规定相应的安全技术措施，并经政府主管部门批准；

2 爆破施工应由取得爆破专业技术资质的企业承担，爆破工应持证上岗，现场应设专人指挥；

3 在市区、居民稠密区，宜使用静态爆破，不得使用扬弃爆破；

4 爆破工程应按批准的时间进行爆破，在起爆前应完成对爆破影响区内的房屋、构筑物和设备的安全防护、交通管制与疏导，安全警戒已做好且施爆区内人、畜等已撤至安全地带，指挥与操作系统人员就位；

5 起爆前爆破人员应确认装药与导爆、起爆系统是否安装正确有效。

5.3.4 膨胀岩石、易溶性岩石、强风化石料、崩解性岩石和盐化岩石均不得直接用于路堤填筑。

5.3.5 岩性相差较大的石料应分层或分段填筑，严禁将软质填料和硬质石料混合使用。

5.3.6 填石路基填料粒径不应超过层厚的 $2/3$ 。不均匀系数宜为 $15 \sim 20$ ；路床底面以下 400 mm 范围内，填料粒径应小于 150 mm 。

5.3.7 填石路基的压实质量标准应符合表 5.3.7 的规定。

表 5.3.7 填石路基压实质量标准

路床顶面以下深度 (m)	硬质石料孔隙 率 (%)	中硬石料孔隙率 (%)	软质石料孔隙率 (%)
0.8 ~ 1.5	不大于 23	不大于 22	不大于 20

大于 1.5	不大于 25	不大于 24	不大于 22
--------	--------	--------	--------

5.3.8 填石路基代表弯沉值应符合设计要求。

5.3.9 填石路基应顶面稳定，选用 18 t 以上振动压路机碾压两遍无明显高差。

5.4 土石路基

5.4.1 填料应符合下列要求：

1 膨胀岩石、易溶性岩石、崩解性岩石和盐化岩石等均不得直接用于路基填筑；

2 土石路基的石料为强风化石料或软质石料时，其 CBR 值应符合设计和现行规范的要求；

3 土石混填料中的土质应满足土质路基的相关规定。

5.4.2 土石路基的压实质量应通过具有代表性的试验路段确定施工工艺和参数，并确定最大干密度时的压实沉降差；用经试验路段确定的施工工艺和实测沉降差检验土石路基的压实质量。

5.4.3 土石路基代表弯沉值应符合设计要求。

5.4.4 基底处理应满足土质路基的相关规定。在陡、斜坡地段，土石路基靠山一侧应按设计要求做好排水、防渗处理和设置台阶，如边坡不稳定时应设置支挡结构物措施。

5.4.5 土石路基应分层填筑压实。天然土石混合填料中，中硬、硬质石料的最大粒径不得大于压实层厚的 $2/3$ ；强风化、软质石料最大粒径不得大于压实层厚。最后一层的压实厚度应小于 300 mm，

该层填料最大粒径宜小于 150 mm。

5.4.6 土石路基表面应无明显孔洞；大粒石填石应无松动，铁锹挖动困难；中硬、硬质石料土石路基边坡码砌应紧贴、密实，无明显孔洞、松动，砌块间承接面应向内倾斜，坡面平顺。

5.4.7 土石路基检验标准及允许偏差应符合石质路基的相关规定。

5.4.8 软质石料填筑的土石路基或石料比例小于 30%的土石路基，检验标准及允许偏差应按本规范土质路基的相关规定执行。

5.4.9 土石混合填料中，当石料含量超过 70%时，应先铺填大块石料，且大面向下，放置平稳，再铺小块石料、石渣或石屑嵌缝找平，然后碾压；当石料含量小于 70%时，土石可混合铺填，但应避免硬质石块（特别是尺寸大的硬质石块）集中。

5.5 半填半挖路基

5.5.1 填筑材料质量要求应按本规范土质路基、石质路基、土石路基的相关条文执行。

5.5.2 土质开挖边坡应自上而下进行，应保证边坡稳定，满足设计要求。

5.5.3 石质开挖边坡按石质路基开挖边坡的条文执行。

5.5.4 半填半挖路基压实质量检验要求应按土质路基、石质路基、土石路基的压实标准相关条文执行。

5.5.5 半填半挖路基代表弯沉值应符合设计要求。

5.5.6 半填半挖路基基底处理除必须满足土质路基基底处理规定

外，还应满足下列规定：

1 应从填方坡脚起向上设置向内倾斜的台阶，台阶宽度不小于 2 m。

2 石质山坡，应清除原地面松散风化层，孤石、石笋，按设计要求开凿台阶。

3 纵向填挖结合段，应合理设置台阶。

4 有地下水或地面水汇流的路段，应采用合理措施导排水流。

5.5.7 半填半挖路基的外观质量要求、检验标准及允许偏差应按本规范第 5.2、5.3、5.4 节执行。

5.6 与构筑物连接段路基

5.6.1 路基范围内有既有地下管线等构筑物或沟槽回填时，应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的相关条文执行。

5.6.2 新建管线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。

5.6.3 填料宜采用透水性或有良好水稳性的材料。非透水性材料不得直接用于回填。

5.6.4 连接段路基压实度不应小于 96%，若用小型机具压实，压实厚度不应大于 150 mm。

5.6.5 连接段路基代表弯沉值应符合设计要求。

5.6.6 连接段路基基底处理和外观质量要求应按其所处路基的相

关要求执行。

5.7 检验标准

I 土质路基质量检验标准

5.7.1 土质路基质量检验主控项目应符合下列规定：

1 路基填料应符合下列要求：

检验数量：每一土源均应检验。

检验方法：查检验报告。

2 挖方路基应符合下列要求：

检验数量：全部挖方路基。

检验方法：查施工和监理原始记录。

3 土方路基（路床）质量检验应符合下列规定：

路基压实度应符合本规范表 5.2.7 的规定。

检查数量：每 1000 m²、每层抽检 3 点。

检验方法：查检验报告（环刀法、灌砂法或灌水法）。

4 弯沉值：不得大于设计规范。

检查数量：每车道、每 20 m 测 1 点。

检验方法：查检验报告。

5.7.2 土质路基质量检验一般项目应符合下列规定：

1 土路基允许偏差应符合表 5.7.2 的规定。

表 5.7.2 土质路基质量检验标准及允许偏差

项目	序号	检查	单位	规定值及允许偏差	检查方法和频率
----	----	----	----	----------	---------

		项目		快速路和 主干道	次干道	支路	
主控 项目	1	压实度	%	符合表 5.2.7 的规定			每 1000 m ² 、每层抽 检 3 点
	2	弯沉值	mm	符合设计要求			每车道、每 20 m 测 1 点
一般 项目	3	纵断 高程	mm	+10, - 15	+10, - 15		水准仪：每 20 m 测 1 点
	4	中线 偏位	mm	不大于 50			经纬仪：每 200 m 测 4 点
	5	宽度	mm	符合设计要求			米尺：每 200 m 测 4 处
	6	平整度	mm	不大于 15	不大于 15		3 m 直尺：每 200 m 测 2 处×10 尺
	7	横坡	%	±0.3	±0.3		水准仪：每 200 m 测 4 个断面
mm			±20	±20			

注：横坡 20 mm 为绝对高差。

2 基底处理应符合下列要求：

检验数量：全部。

检验方法：观察和查检验报告。

3 外观质量要求应符合下列要求：

检验数量：全部。

检验方法：观察。

II 石质路基质量检验标准

5.7.3 石质路基质量检验主控项目应符合下列规定：

- 1 石质路堑应符合下列要求：
 - 检查数量：全部石质边坡。
 - 检验方法：观察和测量。
 - 2 石质路堤应符合下列要求：
 - 检查数量：每一石料源均应检验。
 - 检验方法：观察。
 - 3 填石路基压实度质量见表 5.3.7 的规定；
 - 检验数量：每 1000 m²、每层抽检 3 点。
 - 检验方法：查检测报告。
 - 4 填石路基代表弯沉值应符合下列要求：
 - 检验数量：每车道、每 20 m 测 1 点。
 - 检验方法：查检验报告。
- 5.7.4 石质路基质量检验一般项目应符合下列规定：
- 1 填石路基填料应符合下列要求：
 - 检验数量：全部填料。
 - 检验方法：丈量。
 - 2 外观质量应符合下列要求：
 - 检验数量：全部。
 - 检验方法：观察和查检测报告。
 - 3 石质路基检验标准及允许偏差应符合表 5.7.4 的规定。

表 5.7.4 石质路基质量检验标准及允许偏差值

项	序号	检查项目	单位	规定值或允许偏差值	检查方法和频率
---	----	------	----	-----------	---------

目				快速路和 主干道	次干道和 支路		
主控项目	1	压实度	mm	沉降差不大于试验路确定的沉降差 符合试验路确定的施工工艺		水准仪：每 1000 m ² 、每层抽检 3 点。	
	2	弯沉值	mm	不大于设计要求值		每车道、每 20 m 测 1 点	
一般项目	3	纵断高程	mm	+10, - 20	+10, - 20	经纬仪：每 20 m 测 1 点	
	4	路基 宽度	路堑挖 深不大 于 3 m	mm	+100, 0		钢尺：50 m 测 1 处
			路堑挖 深大于 3 m	mm	+200, - 50		—
			填方	mm	不小于设计规定值		—
	5	中线偏位	mm	50	50	经纬仪：每 200 m 测 4 点	
	6	平整度	mm	20	20	3 m 直尺, 每 200 m 测 2 处×10 尺	
7	横坡	%	±0.3	±0.3	经纬仪：每 200 m 测 4 个断面		

III 土石方路基质量检验标准

5.7.5 土石方路基质量检验主控项目应符合下列规定：

1 填料应符合下列要求：

检验数量：每一料源均应检验。

检查方法：观察和查检验报告。

2 压实度应符合下列规定：

检验数量：每 1000 m²、每层抽检 3 点。

检验方法：查检测报告。

3 土石路基代表弯沉值应符合下列规定：

检验数量：每车道、每 20 m 测 1 点。

检验方法：查检验报告。

5.7.6 土石方路基质量检验一般项目应符合下列规定：

1 基底处理质量检验应符合下列要求：

检验数量：全部。

检验方法：观察和查阅施工、监理记录。

2 土石路基分层填筑压实检验应符合下列要求：

检验数量：每一料源场地。

检验方法：丈量，查检测报告。

3 土石路基外观质量检验应符合下列要求：

检验数量：全部。

检验方法：观察。

IV 半挖半填路基质量检验标准

5.7.7 半挖半填路基质量检验主控项目应符合下列规定：

1 土质开挖边坡检验应符合下列要求：

检验数量：全部。

检验方法：观察、测量。

2 半挖半填路基代表弯沉值检验应符合下列规定：

检验数量：每车道、每 20 m 测 1 点。

检验方法：查检验报告。

5.7.8 半挖半填路基质量检验一般项目应符合下列规定：

半挖半填路基基底处理质量检验应符合下列要求：

检验数量：全部。

检验方法：查阅施工、监理记录。

V 与构筑物连接段路基质量检验标准

5.7.9 与构筑物连接段路基质量检验主控项目应符合下列规定：

1 连接段路基填料检验应符合下列要求：

检验数量：每一料源场应检验。

检验方法：观察、检阅试验报告。

2 连接段路基压实度检验应符合下列规定：

检验数量：每层 3 点。

检验方法：查检验报告。

3 连接段路基代表弯沉值检验应符合下列规定：

检验数量：每 10 m 测 1 点，并不小于 3 点。

检验方法：查检验报告。

5.7.10 与构筑物连接段路基质量检验一般项目应符合下列规定：

连接段路基基底处理质量检验应符合下列要求：

检验数量：全部。

检验方法：查阅施工、监理记录。