

DB12

天 津 市 地 方 标 准

DB12/T 895—2019

天津地区山皮土填筑路基施工及验收规范

Code for construction and acceptance of subgrade filled with mountain surface soil in
Tianjin

2019 - 07 - 16 发布

2019 - 08 - 15 实施

天津市市场监督管理委员会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 施工准备 2

5 原材料控制 5

6 山皮土路基的施工 6

7 施工质量检查验收 9

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由天津市交通运输委员会提出并归口。

本标准起草单位：天津市交通运输工程质量安全监督总站、天津市公路工程总公司、天津五市政公路工程有限公司、河北工业大学、天津市高速公路集团有限公司。

本标准主要起草人：张永明、张建东、陈星、赵文志、冯国益、王学峰、孙吉书、刘博雄、李春明、闫卫喜、李具文、徐鸿喆、王峥、张亮、牛军、刘思萌、王文靖、孙妍、高坤、朱秋硕、焦晓磊、王伟广、满伟、王霄宁、刘艳双、高建新、齐林、寇伟、张静、张丽、赵晓萍、王蕾。

天津地区山皮土填筑路基施工及验收规范

1 范围

本标准规定了天津地区山皮土填筑路基的施工技术和验收标准要求。
本标准适用于本市范围内山皮土填筑路基的施工及验收管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的,凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准

中华人民共和国交通部令2004年第3号 公路工程竣(交)工验收办法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

路基 subgrade

按路线位置和一定技术要求修筑的带状构造物,是路面的基础,承受从路面传来的行车荷载。

3.2

山皮土 mountain surface soil

经过自然风化后的山体表皮浅层土石混合物。

3.3

山皮土路基 subgrade filled with mountain surface soil

由山皮土填筑而成的路基。

3.4

路床 roadbed

路面结构以下0.8m或1.2m范围内的路基部分,分为上路床和下路床两层,上路床厚度0.3m;下路床厚度为0.5m(轻、中等及重交通公路)或0.9m(特重、极重交通公路)。

3.5

路堤 embankment

高于原地面的填方路基。路堤在结构上分为上路堤和下路堤,上路堤是指路床以下0.7m厚度范围内的填方部分,下路堤是指上路堤以下的填方部分。

3.6

填石类山皮土路堤 rock-fill mountain surface soil embankment

石料粒径大于40mm且含量超过总质量70%的山皮土路堤。

3.7

土石类山皮土路堤 mountain surface soil embankment filled with soil and rock

石料含量占总质量的30%~70%的山皮土路堤。

3.8

填土类山皮土路堤 soil-fill mountain surface soil embankment

石料含量小于30%及石料饱和抗压强度小于5MPa的山皮土路堤。

3.9

压实度 degree of compaction

筑路材料压实后干密度与标准最大干密度之比，以百分率表示。

3.10

加州承载比 californian bearing ratio (CBR)

表征路基填筑材料强度的一种指标，即标准试件在贯入量为2.5mm时所施加的试验荷载与标准碎石材料在相同贯入量时所施加的荷载之比值，以百分率表示。

3.11

关键项目 dominant item

分项工程中对结构安全、耐久性和主要使用功能起决定性作用的检查项目。

注：关键项目在本标准中以“△”标识。

3.12

一般项目 general item

分项工程中除关键项目以外的检查项目。

3.13

外观质量 quality of appearance

通过观察和必要的量测所反映的工程外在质量及功能状态。

4 施工准备

4.1 一般规定

4.1.1 施工单位应建立健全路基施工技术、质量、安全、环保管理体系，制定各项施工管理规章制度，并贯彻执行。

4.1.2 路基开工前应进行设计交底及图纸会审，施工过程中遇变更设计时应办理变更手续并形成文件。

4.1.3 在全面理解设计要求的基础上，施工单位应组织施工技术人员、管理人员，根据施工界域内道路、各种构造物、管线、工程水文地质资料等组织现场调查，掌握现场施工条件。

4.1.4 在详尽的现场调查后，应根据设计文件、合同、工程特点和现场情况编制施工组织设计，并按规定报批。

4.1.5 施工前应做好各种量具、器具的检验标定工作，及有关施工原材料的检验，并得到监理认可。

4.1.6 临时工程应满足正常施工的需要应保证路基施工影响范围内原有道路、构造物、农田水利等设施的使用功能。

4.1.7 应根据有关安全、文明施工的法律法规规定，结合工程特点、现场环境条件，做好安全、文明施工和环境保护工作。

4.2 测量

4.2.1 基本要求

4.2.1.1 控制性桩点，应进行现场交桩，并做好交桩记录。

4.2.1.2 施工单位接桩后，应对控制点进行复核，确认无误后做好保护。

4.2.1.3 施工测量所采用的仪器、设备，应由具有计量检定资质的单位提供有效的检定证书，并应在检定有效期内使用。

4.2.1.4 施工过程中，施工单位应对控制点进行定期复测和联测，并根据工程需要加密控制点。

4.2.2 平面控制测量

4.2.2.1 各级公路的平面测量等级应符合表 1 的规定。

表1 平面控制测量等级

公路等级	平面控制网等级
高速公路、一级公路	一级小三角、一级导线、四级 GPS 控制网
二级公路	二级小三角、二级导线
三级公路及三级以下公路	三级导线

4.2.2.2 三角测量技术、导线测量技术要求应分别符合表 2 和表 3 的规定。

表2 三角测量技术要求

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	三角形闭合差 (")	测回数	
						DJ ₂	DJ ₆
一级小三角	500	±5.0	1/40000	1/20000	±15.0	3	4
二级小三角	300	±10.0	1/20000	1/10000	±30.0	1	3

表3 导线测量技术要求

等级	附合导线长度 (km)	平均边长(m)	每边测距中误差 (mm)	测角中误差 (")	导线全长相对闭合差	方位角闭合差 (")	测回数	
							DJ ₂	DJ ₆
一级	10	500	17	5.0	1/15000	±10√n	2	4
二级	6	300	30	8.0	1/10000	±16√n	1	3
三级	--	--	--	20.0	1/2000	±30√n	1	2

4.2.2.3 四级 GPS 控制网的主要技术参数应分别符合表 4 的规定。

表4 四级 GPS 控制网的主要技术参数要求

级别	每对相邻点平均距离 d (m)	固定误差 a (mm)	比例误差系数 b (10^{-6})	最弱相邻点点位中误差 m (mm)
四级	500	≤10	≤20	50
注：每对相邻点间最小距离应不小于平均距离的1/2，最大距离不宜大于平均距离的2倍。				

4.2.3 高程控制测量

4.2.3.1 公路高程测量应采用水准测量。在水准测量确有困难的路段，四、五等水准测量可以采用三角高程测量，采用三角高程测量时，起讫点应为高一个等级的控制点。

4.2.3.2 各级公路的水准点测量等级应符合表 5 的规定。

表5 水准测量等级

公路等级	水准测量等级	水准路线最大长度 (km)
高速公路、一级公路	四等	16
二级公路及二级以下公路	五等	10

4.2.3.3 水准测量的精度应符合表6的规定。

表6 水准测量技术要求

等级	每公里高差中数中误差(mm)		往返较差、附合或环线闭合差(mm)		检测已测测段高差之差(mm)
	偶然中误差	全中误差	山岭重丘区	其他地区	
三等	± 3	± 6	$\pm 3.5\sqrt{n}$ 或 $\pm 15\sqrt{L}$	$\pm 12\sqrt{L}$	$\pm 20\sqrt{Li}$
四等	± 5	± 10	$\pm 6.0\sqrt{n}$ 或 $\pm 25\sqrt{L}$	$\pm 20\sqrt{L}$	$\pm 30\sqrt{Li}$
五等	± 8	± 16	$\pm 45\sqrt{L}$	$\pm 30\sqrt{L}$	$\pm 40\sqrt{Li}$
注1：计算往返较差时，L为水准点间的路线长度（km）； 注2：计算附合或环线闭合差时，L为附合或环线的路线长度（km）； 注3：n为测站数，Li为检测测段长度（km）。					

4.2.3.4 路基施工与隧道、桥涵等其他工程施工共用控制点时，取要求较高的项目进行控制点的确定。

4.2.4 放样

4.2.4.1 路基施工前，应首先对施工路段进行中线放样，固定路线主要控制桩；并注意路线中线与构造物中线、相邻施工路段中线的闭合。

4.2.4.2 中线放样时，如果发现设计图纸与实际不符，或者路线中线与构造物中线、相邻施工路段中线不闭合，应及时查明原因进行处理。

4.2.4.3 路基施工前，应对原地面进行复测，核对和补充横断面，发现问题或与原设计不符之处，应进行处理。

4.2.4.4 根据设计图纸、中线放样成果，对路基用地界、路堤坡脚等标识清楚。

4.2.4.5 路基施工过程中，应保护好所有的控制桩点，并及时恢复遭到破坏的桩点。

4.2.5 复核

每项测量成果必须进行复核，原始记录存档。

4.3 试验

4.3.1 路基施工前，应对路基基底材料（土或石）进行相关试验，确保路基基底材料的工程特性满足设计和使用要求。不能满足要求的，进行基底处理或换填。每公里至少2个点，基底材料性质变化较大的，应增加取样点数。

4.3.2 路基施工前，应对拟作为路基填料的山皮土进行取样试验，包括母岩强度、不均匀系数、CBR值、含水量等。不满足路基填筑要求的材料一律不得进场应用。

4.3.3 填土类和石料饱和抗压强度小于30MPa的土石类山皮土路基，试验确定路基填筑材料的最佳含水量和最大干密度。

4.4 场地清理

4.4.1 路基施工前，应对公路用地范围内的原有构造物，按设计要求进行处理。

4.4.2 应将路基范围内的树根、草皮、腐殖土、垃圾等清理干净，弃运出施工场外。

4.4.3 按设计要求，对路基基底进行整平、压实，使路基基底承载力满足设计要求。对于基底承载力或变形不能满足要求的，应采用翻晒、钺灰或换填的方法处理。

4.5 试验路段

4.5.1 在路基施工前，应对山皮土填筑路基进行试验路段施工。

4.5.2 试验路段应选择工程特点具有代表性的地段，路段长度不宜小于 100m。

4.5.3 试验路段施工应确定以下内容：

- 山皮土路基的压实机械规格、机械组合；
- 松铺厚度、碾压遍数、碾压速度；
- 山皮土碾压时的含水量允许偏差范围；
- 山皮土路基的施工过程质量控制方法、指标；
- 山皮土路基的质量评价指标、方法、标准；
- 优化后的施工组织方案及工艺。

5 原材料控制

5.1 一般规定

5.1.1 用作路基填料的山皮土必须符合相应路基层位的技术要求。

5.1.2 母岩为膨胀岩石、易溶性岩石的山皮土不宜直接用作路基填料；母岩为崩解性岩石和盐化岩石的山皮土不应直接用作路基填料。

5.1.3 山皮土修筑填石路基时，若石料饱和抗压强度大于等于 30MPa，可用作路床、路堤填料；若石料饱和抗压强度小于 30MPa，可用作路堤填料。

5.1.4 山皮土中石料的饱和抗压强度小于 5MPa 且石料含量小于 30%时，一律按填土路基处理。

5.2 山皮土的强度

填筑路基不同部位的山皮土材料强度应符合表7的规定。

表7 路基填料的最小强度（承载比）要求

路基部位		路面底面以下深度（m）	最小强度 CBR（%）		
			高速、一级公路	二级公路	三、四级公路
上路堤	轻、中等及重交通	0.8~1.5	4	3	3
	特重、极重交通	1.2~1.9	4	3	--
下路堤	轻、中等及重交通	1.5 以下	3	2	2
	特重、极重交通	1.9 以下			
上路床		0~0.3	8	6	5
下路床	轻、中等及重交通	0.3~0.8	5	4	3
	特重、极重交通	0.3~1.2	5	4	--
注：填石类山皮土的材料强度以母岩强度控制或现场测试确定。					

5.3 山皮土的粒径

5.3.1 路床范围内的山皮土粒径应小于 100mm。

5.3.2 填石类山皮土路基，山皮土粒径应不大于 500mm，并不宜超过压实层厚的 2/3，不均匀系数宜为 15~20。路床底面以下 400mm 范围内，山皮土粒径应小于 150mm。

5.3.3 土石类山皮土路基，山皮土的石料饱和抗压强度大于等于 30MPa 时，最大粒径不得大于压实层厚的 2/3；山皮土的石料饱和抗压强度小于 30MPa 时，最大粒径不得大于压实层厚。

5.3.4 填土类山皮土路基，山皮土最大粒径应小于 150mm。

5.3.5 山皮土颗粒组成由土石混合料变化为其它类型时，土石混合料山皮土的最后一层压实厚度应小于 300mm，该层的最大粒径应小于 150mm。

6 山皮土路基的施工

6.1 一般规定

6.1.1 应做好山皮土路基施工的总体规划。

6.1.2 应综合考虑临时排水设施、永久排水设施，以及施工范围内的自然排水系统，做好山皮土路基施工期间的排水设施总体规划和建设，避免水害。

6.1.3 填土类山皮土路基，压实度应符合表 8 的规定。

表8 填土类山皮土路基的压实度标准

路基部位		路面底面以下深度 (m)	压实度 (%)		
			高速、一级公路	二级公路	三、四级公路
上路堤	轻、中等及重交通	0.8~1.5	≥94	≥94	≥93
	特重、极重交通	1.2~1.9	≥94	≥94	--
下路堤	轻、中等及重交通	1.5 以下	≥93	≥92	≥90
	特重、极重交通	1.9 以下			
上路床		0~0.3	≥96	≥95	≥94
下路床	轻、中等及重交通	0.3~0.8	≥96	≥95	≥94
	特重、极重交通	0.3~1.2	≥96	≥95	--

6.1.4 填石类山皮土路基，压实质量宜用孔隙率控制，压实标准应符合表 9 的规定。

表9 填石类山皮土路基的压实标准

路基部位		路面底面以下深度 (m)	孔隙率 (%)	
			石料抗压强度 ≥30MPa	石料抗压强度 <30MPa
上路堤	轻、中等及重交通	0.8~1.5	≤22	≤20
	特重、极重交通	1.2~1.9		
下路堤	轻、中等及重交通	1.5 以下	≤24	≤22
	特重、极重交通	1.9 以下		
上、下路床		--	≤20	≤19

6.1.5 土石类山皮土路基，石料饱和抗压强度小于 30MPa 时，压实标准应符合表 8 的规定；石料饱和抗压强度大于等于 30MPa 时，压实质量宜用孔隙率控制，压实标准应符合表 10 的规定。

表10 土石类山皮土路基的压实标准

路基部位		路面底面以下深度 (m)	孔隙率 (%)
上路堤	轻、中等及重交通	0.8~1.5	≤20
	特重、极重交通	1.2~1.9	
下路堤	轻、中等及重交通	1.5 以下	≤22
	特重、极重交通	1.9 以下	
上、下路床		--	≤19

6.1.6 填石类山皮土路基、石料饱和抗压强度大于等于 30MPa 的土石类山皮土路基，施工压实质量可采用孔隙率、压实沉降差和施工参数联合控制。

6.1.7 压实沉降差是指重型振动压路机按规定碾压参数（振动，4km/h 以下的速度）碾压最后两遍后各测点的高程差。填石类山皮土路基、石料饱和抗压强度大于等于 30MPa 的土石类山皮土路基的压实标准应通过试验路确定，或者结合工程实践，按照振动压路机（20t 以上）压实两遍的沉降差≤2mm 控制。

6.1.8 山皮土路基施工时，应按设计要求增加预沉降值。需要预压处理的，按设计要求进行堆载预压。

6.1.9 山皮土路基压实宜采用智能控制方式。

6.2 地基表层处理

6.2.1 山皮土路基施工前，应按设计要求进行清表处理。

6.2.2 山皮土路基基底的压实度应符合表 11 的规定。

表11 山皮土路基基底压实度要求

公路等级	二级及二级以上公路	三、四级公路
压实度 (%)	≥90	≥85

6.2.3 原地表遇有坑、洞等时，应清除沉积物后用合格的填料分层回填碾压，且压实度符合表 6.2.1 的规定。

6.2.4 路基基底发现泉眼、盲沟等水源时，应按设计要求采取有效措施导排。

6.2.5 地下水位较高时，应按设计要求进行处理。

6.2.6 陡坡地形、填挖结合界面、软土地基或其他特殊地基，应按设计要求进行处理。

6.2.7 土质地基上修筑填石类山皮土路基时，应按设计要求设置过渡层。可先填筑 300mm 的山皮土（石料含量宜小于 30%）作为过渡层。

6.3 摊铺整平

6.3.1 应根据试验段确定的松铺厚度、摊铺宽度及运输车辆容积，在已验收的下承层上画格控制车辆卸料，卸料点宜按梅花形布置。

6.3.2 山皮土路基的每侧摊铺宽度应比设计路基边线宽 300mm~500mm。

6.3.3 山皮土路基的每层摊铺厚度应根据填料性质、路基设计高度等要求合理确定。

6.3.4 性质差别较大的山皮土填料应水平分层或分段摊铺，同一水平层路基全宽应采用同一种填料，不得混合填筑。每一种山皮土填筑层压实后的连续厚度不宜小于 500mm。路床顶最后一层压实后的厚度应不小于 100mm。

6.3.5 使用挖掘机配合推土机进行山皮土摊铺，摊铺过程中将超粒径要求的石料剔除，集中采用破碎锤破碎。

6.3.6 摊铺后使用三齿铧犁进行翻犁，若石料饱和抗压强度大于等于 30MPa，应采用破碎锤对粒径超过压实厚度 2/3 的山皮土石块进行集中破碎；若石料饱和抗压强度小于 30MPa，应采用破碎锤对粒径超过压实层厚度的山皮土石块进行集中破碎。

6.3.7 山皮土摊铺时应尽量使大粒径石块均匀分散在填料中。

6.3.8 填土类和石料饱和抗压强度小于 30MPa 的土石类山皮土路基，应按照试验确定的最佳含水量控制山皮土的含水量，当实测山皮土含水量低于最佳含水量时，应进行喷水处理；当高于最佳含水量时，要用铧犁进行翻拌、晾晒。

6.3.9 山皮土施工纵向（横向）搭接时，需预留施工台阶，台阶宽度 1m 为宜。

6.3.10 翻犁后用推土机进行初平，确保松铺厚度符合要求，初平后的路基要按设计纵、横坡要求基本成型。

6.3.11 初平后用压路机弱振或静压两遍，使部分块料破碎，让细料充填到块料间隙，对于局部不平整的地方再次用推土机进行精平。

6.3.12 石料饱和抗压强度大于等于 30MPa 的填石类或土石类山皮土路基填筑时，应进行边坡码砌，码砌边坡的石料强度、尺寸及码砌厚度应符合设计要求。边坡码砌与路基填筑宜同步进行。

6.4 碾压

6.4.1 应根据试验段施工成果确定的机械组合和压实工艺进行山皮土路基的碾压施工。根据不同的材料和要求情况确定每一层的压实工艺，控制压实过程。

6.4.2 压实机械宜选用自重不小于 18t 的振动压路机。

6.4.3 碾压速度宜控制在 2km/h~4km/h 为宜。

6.4.4 碾压时要根据“先边后中、先轻后重、先慢后快”的原则，重叠碾压 1/3 宽度，前后相邻两区域重叠 1.0m~1.5m，以确保无漏压、死角。

6.4.5 在构筑物周围压路机无法碾压的地方，应用小型振动压实机具辅助压实，以确保压实质量。

6.4.6 不同层位的山皮土路基压实施工，其压实度、孔隙率或沉降差必须满足相应的标准要求。

6.4.7 以沉降差进行压实度控制时，每 50m 设 1 个断面，每个断面布设 5 个观测点，每碾压一遍后测量标高，并记录每层数据。

6.4.8 每层山皮土路基碾压达到压实度要求之后，静压 1 遍收面。

6.4.9 为确保山皮土路基的施工质量，每填筑 3 层后，在顶层碾压遍数完成后，宜采用激振力 50t 的羊角碾或冲击式压路机进行碾压，碾压遍数不低于 2 遍。

6.5 路基成型

6.5.1 山皮土路基填筑施工时，铺筑的最后两层路床，须严格控制横坡度满足设计要求。

6.5.2 路基碾压完成之后，恢复道路中线及边线，再次检测路基宽度及高程，确保满足设计要求。

6.5.3 根据设计要求进行边坡处理和防护。

6.6 台（涵）背回填

6.6.1 应用山皮土进行台（涵）背回填时，分层压实厚度应不大于 200mm；应采用小型夯实机具夯实时，分层压实厚度应不大于 150mm。

6.6.2 用于台（涵）背回填时，山皮土粒径不应大于 100mm。

6.6.3 台（涵）背山皮土填筑后采用推土机进行平整，确保其平整度、纵横坡度满足设计要求。

6.6.4 台（涵）背山皮土路基的碾压，不得对桥涵构造物的结构安全造成不利影响。宜用 22t 及以下的小型振动压实机进行碾压，碾压不到的部位采用小型夯实机具夯实。

6.6.5 涵洞两侧及顶面压实时，应采取措施防止压实对涵洞产生不利影响。

- 6.6.6 台（涵）背回填应与锥坡回填同步进行，一次填足保证压实整修后满足设计要求。
- 6.6.7 台（涵）背回填部分的路床宜与一般路段的路床同步施工。
- 6.6.8 台（涵）背回填施工过程中，应做好临时排水设施，并与永久排水系统相协调。

6.7 拓宽改扩建路基的施工

- 6.7.1 用山皮土填筑拓宽改建路基时，应按设计拆除旧路的路缘石、边坡防护、边沟及既有公路构造物的翼墙或护墙等。
- 6.7.2 拓宽部分路基的地基按设计要求进行处理。
- 6.7.3 清除既有路基边坡的表面土层，清除厚度不宜小于 300mm，并按设计要求在既有路基上开挖台阶；既有路基填土高度小于 2 米时，在既有路基坡面处理后，可直接分层填筑拓宽部分路基。
- 6.7.4 拓宽新建部分山皮土路基的摊铺层厚度应与设计的台阶高度相协调，并以此作为确定碾压工艺的依据之一。
- 6.7.5 应做好施工期间的临时排水系统，保证施工期间的排水顺畅。
- 6.7.6 对于不断交的路基拓宽项目，须做好施工期间的交通组织，安排好交通管制和安全防护措施，并做好安全预案。

7 施工质量检查验收

7.1 一般规定

- 7.1.1 施工前必须检查不同批次和来源山皮土的质量，按规定取样检测，经质量认可后方可应用。
- 7.1.2 应根据山皮土路基的施工方案，严格控制施工质量和进度。
- 7.1.3 做好测量仪器标定，确保放线定位准确、标高控制精准。
- 7.1.4 交工验收前应按照相关规范要求进行自检，自检合格后，编制交工资料，申请进行交工验收。
- 7.1.5 交工验收应按照《公路工程竣（交）工验收办法》和 JTG F80/1 有关规定执行。

7.2 山皮土的原材料质量

用作路基填料的山皮土原材料质量检验，应按表12的规定进行。

表12 山皮土质量的检测要求

序号	检测项目	规定值	允许偏差	检测频率	备注
1	粒径	不大于设计要求		5000m ³ /次，且每层、每批材料至少 1 次	
2	CBR	不小于设计要求			
3	石料强度	不小于设计要求			
4	不均匀系数	填石路基为 15~20			
5	最佳含水量	试验确定		每层至少 1 次，每批材料至少 1 次	含石 30% 以下
6	最大干密度	试验确定		每层至少 1 次，每批材料至少 1 次	

7.3 山皮土路基的施工质量

7.3.1 填土类山皮土路基施工完成后，其施工质量应符合下列规定：

- 表观检测：碾压完毕后的填土类山皮土路基表面无轮迹，表面密实无空隙，无弹软、松散、起皮等现象；
- 实测项目：应符合表 13 的规定。

表13 填土类山皮土路基的施工质量标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差		检查方法或频率
		高速公路、一级公路	其他公路	
1△	压实度	符合规定		密度法：每 200m 每压实层至少检验 2 处
2△	弯沉（0.01mm）	不大于设计验收弯沉值		—
3	纵断高程（mm）	+10, -15	+10, -20	水准仪：中线位置每 200m 测 2 点
4	中线偏位（mm）	≤50	≤100	全站仪：每 200m 测 2 点，弯道加 HY、YH 两点
5	宽度	满足设计要求		尺量：每 200m 测 4 点
6	平整度（mm）	≤15	≤20	3m 直尺：每 200m 测 2 处×10 尺
7	横坡（%）	±0.3	±0.5	水准仪：每 200m 测 2 个断面
8	边坡坡度	满足设计要求		每 200m 抽查 4 点

7.3.2 填石类山皮土路基施工完成后，其施工质量应符合下列规定：

- 表观检测：碾压完毕后的填石类山皮土路基表面无明显孔洞，大粒径填石无松动现象，铁锹挖动困难，边坡码砌紧贴、密实，无明显孔洞、松动，砌块间承接面向内倾斜，坡面平顺；
- 实测项目：应符合表 14 的规定。

表14 填石类山皮土路基的施工质量标准

序号	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法或频率
			高速公路、一级公路	其他公路	
1△	压实度		孔隙率满足设计要求		密度法：每 200m 每压实层至少检验 1 处
			沉降差≤试验路确定值或规定值		精密水准仪：每 50m 测 1 个断面，每个断面检测 5 个点
2△	弯沉（0.01mm）		不大于设计值		—
3	纵断高程（mm）		+10， -20	+10， -30	水准仪：中线位置每 200m 测 2 点
4	中线偏位（mm）		≤50	≤100	全站仪：每 200m 测 2 点，弯道加 HY、YH 两点
5	宽度		满足设计要求		尺量：每 200m 测 4 点
6	平整度（mm）		≤20	≤30	3m 直尺：每 200m 测 2 处×10 尺
7	横坡（%）		±0.3	±0.5	水准仪：每 200m 测 2 个断面
8	边坡	坡度	满足设计要求		尺量：每 200m 测 4 点
		平顺度	满足设计要求		

7.3.3 土石类山皮土路基施工完成后，其施工质量应符合下列规定：

- 表观检测：碾压完毕后的土石类山皮土路基表面无明显孔洞；大粒径填石无松动，铁锹挖动困难；石料饱和抗压强度大于等于 30MPa 时，路基边坡码砌紧贴、密实，无明显孔洞、松动，砌块间承接面向内倾斜，坡面平顺，石料饱和抗压强度小于 30MPa 时，按填土类山皮土路基处理；
- 实测项目：石料饱和抗压强度小于 30MPa 的土石类路基实测项目应符合表 7.3.1 的规定；石料饱和抗压强度大于等于 30MPa 的土石类路基实测项目应符合表 7.3.2 的规定。

7.4 山皮土路基分项工程质量评定

7.4.1 山皮土路基分项工程质量评定应按基本要求、实测项目、外观质量和质量保证资料等检验项目分别进行检查。

7.4.2 实测项目检验应符合下列规定：

- 山皮土路基实测项目的检查方法、检查频率应符合 JTG F80/1 的规定；
- 对规定检查项目按规定的检查方法和频率进行随机抽样检验并计算合格率；
- 应按下式计算检查项目的合格率：

$$\text{检查项目合格率 (\%)} = \frac{\text{合格的点(组)数}}{\text{该检查项目的全部检查点(组)数}} \times 100\%$$

7.4.3 检查项目合格判定应符合下列规定：

- 关键项目的合格率应不低于 95%，否则该检查项目为不合格；
- 一般项目的合格率应不低于 80%，否则该检查项目为不合格；
- 有规定极值的检查项目，任一单个检查值不应突破规定极值，否则该检查项目为不合格。

7.4.4 山皮土路基外观质量应进行全面检查，并满足规定要求，否则该检查项目为不合格。

7.4.5 山皮土路基工程应有真实、准确、齐全、完整的施工原始记录、试验检测数据、质量检验结果等质量保证资料。

7.4.6 山皮土路基分项工程质量评定不合格的，须加固、补强或返工处理，直至合格后，方可进行下一工序的施工。