

高速公路路基超厚度施工技术规范

Technical specification for super thick construction of highway subgrade

2025 - 02 - 14 发布

2025 - 03 - 14 实施

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 总体要求 1

 4.1 填料 1

 4.2 压实设备 1

 4.3 过程质量控制 1

 4.4 压实质量 2

5 施工准备 2

 5.1 施工测量 2

 5.2 试验 2

 5.3 场地清理 2

 5.4 试验段铺筑 2

6 施工 2

 6.1 填筑 2

 6.2 压实 3

 6.3 检测 3

7 整修与验收 4

 7.1 路基整修 4

 7.2 路基交接与验收 4

 7.3 路基竣（交）工验收 4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

高速公路路基超厚度施工技术规范

1 范围

本文件规定了高速公路路基超厚度施工的填料、压实设备、过程质量控制、压实质量、施工准备、施工、整修与验收的要求。

本文件适用于高速公路填土（石）路基工程的超厚度施工。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3430—2020 公路土工试验规程

JTG/T 3610—2019 公路路基施工技术规范

JTG D30—2015 公路路基设计规范

TB 10102—2023 铁路工程土工试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

路基超厚度施工 super thick construction of subgrade

填筑时填土每层松铺厚度超过40 cm、填石每层松铺厚度超过60 cm的路基施工。

4 总体要求

4.1 填料

4.1.1 高速公路超厚度填土路堤填料除符合 JTG/T 3610 相关规定，还应符合下列规定：

- a) 砾类土、砂类土等粗粒土作为填料时，不均匀系数（ C_u ）大于 5 且曲率系数（ C_c ）在 1~3 之间；
- b) 液限大于 50%且塑性指数大于 26%的细粒土，不直接作为路基填料。

4.1.2 高速公路超厚度填石路堤填料应符合 JTG/T 3610 相关规定。

4.2 压实设备

压实用轻型单钢轮振动压路机吨位不应低于22 t，重型单钢轮振动压路机吨位不应低于33 t。重型单钢轮振动压路机弱振时激振力不应低于450 kN，强振时激振力不应低于660 kN。

4.3 过程质量控制

4.3.1 高速公路路基超厚度施工过程中每一压实层，应采用试验路确定的工艺流程、工艺参数控制。填土路堤压实质量可采用压实度或动态变形模量检测，填石路堤压实质量可采用沉降差或动态变形模量

检测。

4.3.2 施工过程中，填土路堤每填筑 2 m 应检测路基中线和宽度，填石路堤每填筑 3 m 应检测路基中线和宽度。

4.4 压实质量

4.4.1 填土路基超厚度施工压实度符合 JTG/T 3610—2019 中土质路基压实度标准的规定。

4.4.2 填石路堤超厚度施工压实质量标准符合 JTG/T 3610—2019 中填石路堤压实质量标准的规定。

4.4.3 压实完成后路基顶面回弹模量应符合 JTG D30—2015 中路基顶面回弹模量的相关规定。

5 施工准备

5.1 施工测量

高速公路路基超厚度施工测量按 JTG/T 3610—2019 中施工测量的相关规定执行，路基放样还应符合下列规定：

- a) 高速公路路基超厚度施工中，标高控制桩间距不大于 200 m；
- b) 施工过程中保护好所有的控制桩点，并及时恢复被破坏的桩点。

5.2 试验

高速公路路基超厚度施工时试验检测按 JTG/T 3610—2019 中试验的相关规定执行。

5.3 场地清理

高速公路路基超厚度施工场地清理除符合 JTG/T 3610—2019 中地表处理相关规定外，还应符合下列规定：

- a) 根据设计要求对公路用地范围内原有构造物进行处理；
- b) 对路幅范围内、取土坑的原地面表层腐质土、表土、草皮等进行清理，填方地段按设计要求整平压实，充分利用清出的表层土。

5.4 试验段铺筑

5.4.1 选择地形地貌、水文地质、工程地质、路堤断面形式等具有代表性的地段为试验段，长度不宜小于 200 m。

5.4.2 高速公路路基超厚度施工应确定所用填土的最佳含水量及压实时含水量允许偏差。

5.4.3 填土路堤试验段应确定压实度合格时对应的动态变形模量，填石路堤试验段应确定孔隙率合格时对应的沉降差及动态变形模量，方便正式施工时快速检测路基压实质量。

5.4.4 试验段完成后进行试验路段总结，试验路段总结除应包括 JTG/T 3610—2019 中试验路段施工总结规定内容外，还应包括下列内容：

- a) 超填宽度；
- b) 符合压实质量标准时对应的动态变形模量；
- c) 符合压实质量标准时对应的沉降差。

6 施工

6.1 填筑

- 6.1.1 填土路堤应分层填筑，性质不同的填料应分段填筑，同一水平层路基的全宽应采用同一种填料，不应混填。每层填筑前，地面应石灰打格，并且挂线，以控制每层的铺筑厚度。
- 6.1.2 填石路堤逐层填筑时，按水平分层、先低后高、先两侧后中央的顺序上料，剔除超出最大粒径的填料，并用推土机推平，个别不平处用细石块、石屑找平，铺筑层表面应无明显孔隙、空洞。
- 6.1.3 填土路堤每层填筑松铺厚度不应超过 65 cm，填石路堤每层填筑松铺厚度不应超过 85 cm。填土路堤超填宽度不应小于 0.5 m，填石路堤超填宽度不应小于 1 m。施工加宽与路堤同步填筑，不应出现贴坡现象。
- 6.1.4 台背与墙背填筑按 JTG/T 3610—2019 中台背与墙背填筑的相关规定执行。
- 6.1.5 正式填筑时的填料类型、含水率、填筑厚度等应与试验段确定的保持一致。

6.2 压实

- 6.2.1 高速公路超厚度路基施工一般压实工艺为：先重型压路机静压 1 遍，然后重型压路机振动压实不少于 4 遍，最后重型压路机静压 1 遍，具体振动压实遍数应通过试验段确定。
- 6.2.2 第 1 遍采用重型压路机碾压时若出现压路机陷轮现象应改用轻型压路机进行静压，最后 1 遍静压前刮平机刮平，刮平后进行静压收尾。
- 6.2.3 路基碾压应遵循先慢后快，先静压后振动压实的原则。开始碾压时应慢速碾压，当振动碾压时，振幅控制在 1.0 mm~3.0 mm，振动频率控制在 20 Hz~38 Hz，由弱至强；压路机的行驶速度应控制在 2 km/h~4 km/h，其振动压实工艺参数应与试验段一致。
- 6.2.4 压路机碾压时重叠 1/3~1/2 轮宽，当碾压一段终了时，采取纵向退行方式继续第 2 遍，退行时宜原路返回，不应采用掉头方式，避免因压实机械掉头搓挤导致已压实的土翻松。
- 6.2.5 在整个全宽的路基段，宜纵向分行碾压，直线段由两边向中间碾压，曲线段由曲线的内侧向外侧碾压（当曲线半径超过 200 m 时，可以按直线段方式进行），两行之间的接头一般应重叠 1/4~1/3 轮迹。
- 6.2.6 纵向分段碾压完成后，进行第 2 段压实时，应在纵向接头处重叠碾压 1 m~2 m，以确保接头处平顺过渡。

6.3 检测

- 6.3.1 填土路堤超厚度施工用灌砂法检测路基压实度时，应采用特制的灌砂设备，灌砂设备尺寸如表 1 所示。

表1 灌砂设备尺寸要求

灌砂设备		尺寸要求	
灌砂筒	储砂筒	直径/mm	250
		容积/cm ³	39 270
	流砂孔	直径/mm	20
标定罐	金属标定罐	内径/mm	250
		外径/mm	300
基板	金属方盘基板	边长/mm	450
		深/mm	60
	中孔	直径/mm	250
	板厚	厚/mm	≥1.0（铁）
			≥1.2（铝合金）

6.3.2 填土路堤压实过程中可采用动态变形模量检测快速检测压实质量，当采用动态变形模量检测时，应按表 2 规定的检测方法及频率进行检测。

表2 填土路堤压实质量快速检测

检测项目	规定值或允许偏差	检测方法和频率
动态变形模量	实测动态变形模量≥试验段确定的压实度合格对应的动态变形模量	动态变形模量测试仪：每50 m测一个断面，每个断面测5点
动态变形模量检测按照TB 10102—2023中动态变形模量试验方法进行检测。		

6.3.3 填土路基整修完成后，其施工质量检测项目及检测方法按 JTG/T 3610—2019 中规定的土质路堤施工质量标准执行。

6.3.4 填石路堤压实过程中可采用沉降差检测或动态变形模量检测快速检测压实质量，当采用沉降差检测或动态变形模量检测时，应按表 3 规定的检测方法及频率进行检测。

表3 填石路堤压实质量快速检测

检测项目	规定值或允许误差	检测方法和频率
沉降差	沉降差≤4 mm	精密水准仪：每50 m测1个断面，每个断面测5点
动态变形模量	实测动态变形模量≥试验段确定的压实度合格对应的动态变形模量	动态变形模量测试仪：每50 m测一个断面，每个断面测5点
沉降差检测时采用36 t振动压路机，强振时激振力为805 kN。 动态变形模量检测按照TB 10102—2023中的动态变形模量试验方法进行检测。		

6.3.5 填石路堤通过检测孔隙率评价压实质量时，孔隙率按公式(1)计算。

$$\eta = \left(1 - \frac{\rho_d}{\rho_{d,max}}\right) \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：
η ——孔隙率，%；
ρ_d ——干密度，单位为克每立方厘米(g/cm³)，干密度按照JTG 3430—2020中T0110测得；
ρ_{d,max}——最大干密度，单位为克每立方厘米(g/cm³)，最大干密度按照JTG 3430—2020中T0133测得。

6.3.6 填石路堤整修完成后，其施工质量检测项目及检测方法按 JTG/T 3610—2019 中规定的填石路堤施工质量标准执行。

7 整修与验收

7.1 路基整修

路基整修按JTG/T 3610—2019中相关规定执行。

7.2 路基交接与验收

路基交接与验收按JTG/T 3610—2019中相关规定执行。

7.3 路基竣（交）工验收

路基竣（交）工验收按JTG/T 3610—2019中相关规定执行。
