

DB 3201

南京市地方标准

DB 3201/T 1037.3—2021

建筑废弃物在道路工程中应用技术规范 第3部分：工程渣土

Technical specification for Application of Construction Waste in Road Engineering
Part 3: Waste Soil

2021 - 05 - 20 发布

2021 - 05 - 25 实施

南京市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 材料	2
4.1 一般规定	2
4.2 原材料	2
4.3 固化渣土混合料	3
5 设计	4
5.1 一般规定	4
5.2 原材料试验	4
5.3 配合比设计	4
5.4 结构设计	4
6 施工	4
6.1 一般规定	4
6.2 施工准备	5
6.3 试验段	5
6.4 厂拌生产	6
6.5 运输	6
6.6 摊铺、整形	6
6.7 碾压	6
6.8 养生	7
6.9 季节性施工	7
7 质量控制与检查验收	7
7.1 一般规定	7
7.2 质量控制要求	7
7.3 检查验收标准	7
8 安全施工与环境保护	9
8.1 一般规定	9
8.2 安全目标	9
8.3 安全施工措施	10
8.4 职业病防护	10
8.5 环境保护	10

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。

本文件是《建筑废弃物在道路工程中应用技术规范》的第3部分。

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。

本文件由南京市城乡建设委员会提出并归口。

本文件起草单位：南京市南部新城开发建设管理委员会、南京城市建设管理集团有限公司、上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司、南京市南部新城开发建设（集团）有限公司、南京环境集团有限公司、东南大学。

本文件主要起草人：赵建新、石平府、赵远军、殷凤军、唐永博、梅健、徐翔、王锁、周云静、丁运、张书千、江舒扬、金辉、温学钧、王利俊、祁文洋、王唐斌、顾民、范惜辉、姚圣龙、张亚梅、陈春、濮卫、张恩生、刘丽娟、赵康、涂圣武、童祖玲。

引 言

为规范南京市城市建筑废弃物的利用，确保城市道路工程的建设质量，减少对自然资源的占用，满足建设资源节约型与环境友好型社会的需求，努力实现无废城市的建设目的，建筑废弃物应用于城市道路工程技术标准体系的制定已成为当前紧迫且重要的任务。该标准体系拟由三个部分构成：

- 第1部分：拆建固废。目的在于指导南京市拆建固废应用于城市道路工程。
- 第2部分：工程泥浆。目的在于指导南京市工程泥浆脱水泥饼应用于城市道路工程。
- 第3部分：工程渣土。目的在于指导南京市工程渣土应用于城市道路工程。

工程渣土资源化利用总体是合理可行的，对工程渣土进行分选、降水等预处理后，在最佳含水率左右将高效土壤固化剂与工程渣土均匀混合，可作为道路路基等结构层填料，通过摊铺、碾压，形成合格的道路路基、路面底基层等结构层。

工程渣土组成复杂，多为淤泥质土，颗粒不均匀，包含砖块、混凝土块与碎石等建筑垃圾，需要进行预处理，采用精细化筛分破碎装备，可准确控制材料粒径。针对不同来源的渣土，需要进行有针对性的精细化设计，以压实度和无侧限抗压强度或者CBR值为设计指标，确定固化材料室内配合比。采用高效固化剂稳定渣土，可以提高早期和最终强度，满足不同等级道路路基对填料强度的要求；对于用作道路路面底基层的固化渣土混合料，满足不同交通荷载下规范对路面底基层结构强度的要求。

建筑废弃物在道路工程中应用技术规范

第3部分：工程渣土

1 范围

本文件规定了工程渣土资源化利用的技术要求以及在城市道路中应用的设计方法、施工工艺、施工质量的检查与验收、安全施工与环境保护。

本文件适用于新建、改建和扩建城市道路固化渣土路基、路面底基层的设计、施工与验收，公路、广场与停车场等工程可参照执行。

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。

GB 36600 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准

GB 5085.3 危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别

GB/T 25499 城市污水再生利用绿地灌溉水质

CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范

CJJ 169 城镇道路路面设计规范

CJJ 194 城市道路路基设计规范

CJJ/T 286 土壤固化剂应用技术标准

JTG 3430-2020 公路土工试验规程

JTG/T F20-2015 公路路面基层施工技术细则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工程渣土 waste soil

建设工程的新建、改建、扩建过程中以及建筑物、构筑物、管网等工程的修缮和拆除过程中产生的渣土，但不包括盾构土及受放射性、重金属、氯盐等有害杂质污染的渣土。

3.2

土壤固化剂 soil stabilizer

掺入土壤中，通过与土壤、水、空气发生物理和（或）化学反应，改善土壤功能性能的材料。

3.3

固化渣土混合料 stabilized waste soil mixture

预处理后工程渣土与土壤固化剂按一定比例均匀拌和而成的混合料。

3.4

固化渣土结构层 structure layer of stabilized waste soil

固化渣土混合料按规定经摊铺、整形、压实后养生，具有一定厚度而成为道路路面底基层或路基的某一层级。

3.5

厂拌固化 stabilization in plant

设置集中处理厂，利用成套处理设备对工程渣土进行预处理后再制备固化渣土混合料的生产方式。

4 材料

4.1 一般规定

- 4.1.1 制备固化渣土混合料前，工程渣土应进行分选、筛分及破碎等环节的预处理。
- 4.1.2 固化渣土混合料可用于道路路基与路面底基层，其相关技术要求应符合表1和表2中的相关规定。

表1 固化渣土混合料作为路基填料的性能要求

项目分类	路床顶面以下深度 (m)	最大粒径(mm)	填料最小强度(CBR)/%		
			快速路、主干路	次干路	支路
填方路基	0~0.3	100	8	6	5
	0.3~0.8	100	5	4	3
	0.8~1.5	150	4	3	3
	>1.5	150	3	2	2
零填及挖方路基	0~0.3	100	8	6	5
	0.3~0.8	100	5	4	3

表2 固化渣土混合料作为道路路面底基层材料的性能要求

层位	快速路、主干路		次干路、支路	
	最大粒径(mm)	抗压强度*(MPa)	最大粒径(mm)	抗压强度*(MPa)
路面底基层	50	≥0.8	50	≥0.7

注：*抗压强度为7d无侧限抗压强度。

- 4.1.3 固化渣土混合料应符合 GB 36600 中第二类用地的土壤污染风险筛选值要求。

4.2 原材料

- 4.2.1 对工程渣土进行预处理及预处理后的渣土的适用范围，应满足下列规定：
- 耕植土、生活垃圾土、腐殖土、盾构土及受放射性、重金属或有机物污染的工程渣土不得使用；
 - 预处理后渣土的有机质含量不得高于 10%，其他杂质含量不得超过 1.5%，且根据颗粒粒径分布不同，预处理后渣土的适用范围应符合表3的规定。

表3 预处理后工程渣土的适用范围及指标要求

适用范围	指标要求	
	最大粒径(mm)	其他
路面底基层	≤50	30mm~50mm的颗粒含量应不大于20%，小于20mm的颗粒含量应不小于60%

表3 预处理后工程渣土的适用范围及指标要求（续）

适用范围	指标要求	
	最大粒径（mm）	其他
路床	≤100	80mm～100mm的颗粒含量应不大于20%，小于20mm的颗粒含量应不小于60%
路堤	≤150	100mm～150mm的颗粒含量应不大于20%，小于20mm的颗粒含量应不小于60%

4.2.2 土壤固化剂的性能指标应符合 CJJ/T 286 的规定。

4.2.3 土壤固化剂中可溶性重金属含量测定应按 GB 5085.3 执行，其浸出液中镉、砷、汞、铅、铬、镍、铜、锌等重金属含量最大限制应符合 GB/T 25499 中相关规定。

4.2.4 材料拌合与养护用水应满足 JTG/T F20-2015 中表 3.5.2 的规定。

4.3 固化渣土混合料

4.3.1 固化渣土混合料应按表 4 中的规定对最大粒径及含水率进行每日出厂检验，对用作道路路基及路面底基层的固化渣土混合料，应分别对 CBR 及 7d 无侧限抗压强度进行检验，检验批次以不少于 10000m³ 为一批次为宜。

表4 固化渣土混合料出厂检验项目

项次	检验项目	规定值或允许值	试验方法
1	最大粒径	满足表 1 或表 2 规定	JTG 3430-2020 (T 0115-1993)
2	含水率	通过试验确定	JTG 3430-2020 (T 0103-2019)
3	CBR	满足表 1 规定	JTG 3430-2020 (T 0134-2019)
4	7d 无侧限抗压强度	满足表 2 规定	JTG 3430-2020 (T 0148-1993)
注：7d 无侧限抗压强度仅在固化渣土混合料用于路面底基层时进行测试检验			

4.3.2 固化渣土、混合料应以表 5 中的规定项目进行型式检验。当用于道路路基时，应以最大粒径及 CBR 值满足表 1 中规定为合格判定标准；当用于道路路面底基层时，应以最大粒径及 7d 无侧限抗压强度满足表 2 中规定为合格判定标准。

表5 固化渣土混合料型式检验项目

项次	检验项目	规定值或允许值	试验方法
1	最大粒径	满足表1或表2的规定	JTG 3430-2020 (T 0115-1993)
2	CBR		JTG 3430-2020 (T 0134-2019)
3	7d 无侧限抗压强度		JTG 3430-2020 (T 0148-1993)
4	最佳含水率	实测值	JTG 3430-2020 (T 0103-2019)
5	最大干密度		

4.3.3 在下列情况下应进行型式检验：

- 固化渣土混合料的生产工艺或者原材料来源发生较大波动时；
- 正常生产，每 3 个月应进行一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果差异较大时；
- 停产 3 个月及以上恢复生产时；
- 国家、省市质量监督机构提出型式检验要求时。

4.3.4 固化渣土混合料的出厂检验取样应随机进行，每个检查项目所取样品数量应不少于相应试验用量的 4 倍，将所取样品均匀混合后方可进行试验。

4.3.5 固化渣土混合料型式检验应由有资质的单位按照 JTG 3430 进行检验，并出具检验报告。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 根据工程渣土性质不同，经室内配合比设计试验，应以固化渣土混合料强度值满足设计要求为准则，确定土壤固化剂掺量。

5.1.2 固化渣土混合料的配合比设计试验宜采用质量比。土壤固化剂掺量按其工程渣土干质量的百分比表示，即土壤固化剂掺量=土壤固化剂质量/工程渣土干土质量。

5.1.3 固化渣土混合料试验方法可按照 JTG 3430 中规定的方法进行试验。

5.1.4 设计前，应做好全面调查研究，充分收集沿线地质、水文、地貌以及气象地震等基础资料。

5.1.5 设计应加强排水措施，采取拦截、分散的处理原则，设置防冲刷、防渗漏和有利于水土保持的综合排水设施及防护工程。

5.2 原材料试验

5.2.1 对预处理后的工程渣土，应取代表性试样，按 JTG 3430 进行下列试验：

- a) 含水率测定
- b) 颗粒分析及液塑限测试
- c) 击实试验（重型击实）
- d) 承载比（CBR）试验
- e) 对原服役环境可能存在有害物质的土样还需进行有机质含量，可溶性盐含量及 pH 值等测试。

5.2.2 应按 CJJ/T 286 对土壤固化剂的性能进行检测。

5.2.3 对拌合及养护用水应测定 pH 值，pH 值宜不小于 6.0。

5.3 配合比设计

5.3.1 应根据预处理后的工程渣土性质、工程要求、施工条件等进行技术经济比较，经室内配合比试验确定合理的固化改良方案。

5.3.2 固化渣土混合料试配宜采用三个配合比，其中一个配合比的土壤固化剂掺量为基准值，另外两个配合比的土壤固化剂掺量宜比基准值增加和减少 2%，最终确定的土壤固化剂掺量不宜低于 6%。

5.3.3 通过击实试验确定三个配合比固化渣土混合料的最佳含水率及最大干密度，再按照 JTG 3430 中的规定进行固化渣土混合料承载比（CBR）试验或无侧限抗压强度试验。

5.3.4 固化渣土混合料的承载比（CBR）值或无侧限抗压强度值应满足表 1、表 2 及设计、验收标准的相关规定。

5.4 结构设计

5.4.1 固化渣土路基、路面底基层结构设计应符合 CJJ 194 及 CJJ 169 的相关规定。

5.4.2 旧路补强、旧路基加宽或加高部分的路基顶面可设置 150mm~200mm 固化渣土路基结构层。

5.4.3 固化渣土路基边坡设计、排水设计、防护与支挡设计等应符合 CJJ 194 中的相关规定。

6 施工

6.1 一般规定

- 6.1.1 固化渣土路基、路面底基层的施工工艺流程应包括施工准备、生产、运输、摊铺、整形、碾压和养生，固化渣土混合料生产应采用厂拌固化工艺。施工应满足国家及地区现行相关环境、消防及安全生产等法律法规的要求。
- 6.1.2 施工前，应先铺筑试验路段，记录固化土混合料的松铺厚度、碾压机具和碾压遍数，确定松铺系数和施工技术参数，编制施工技术方案。
- 6.1.3 对固化渣土路基、路面底基层的原料、半成品及成品应采取遮挡、覆盖等防护措施，宜配备储存设施。
- 6.1.4 施工期间，当日平均气温大于等于 20℃时，固化渣土混合料自生产至碾压成型应控制在 6h 内完成；当日平均气温大于 5℃，小于 20℃时，固化渣土混合料自生产至碾压成型应控制在 8h 内完成；当日平均气温小于等于 5℃时，不应施工。
- 6.1.5 固化渣土路基、路面底基层施工应采用流水作业法，使每道工序紧密衔接，尽量缩短从固化渣土混合料拌和至碾压成型的时间。
- 6.1.6 固化渣土路基、路面底基层施工时，每一流水段的长度和铺筑面积，应经技术经济比较合理确定，并综合考虑下列因素：
- 固化渣土混合料的凝结时间及最大凝结延迟时间；
 - 运输车辆、路基、路面底基层施工机械的数量及工作效率；
 - 操作熟练程度及管理水平；
 - 施工季节及气候；
 - 作业段宽度及作业环境条件。
- 6.1.7 固化渣土路基、路面底基层施工应符合 CJJ 1 的相关规定。

6.2 施工准备

- 6.2.1 场地准备应符合下列规定：
- 清除下承层表面的树皮、草皮、乱石等杂物，做好场地排水措施；在过分潮湿路段上施工时应采取措施，降低潮湿程度、消除积水；
 - 下承层表面应平整、坚实，且符合设计要求。
- 6.2.2 施工放样应符合下列规定：
- 应在施工段上放线并设置标桩，直线段应每 15m~20m 设一桩，平曲线段应每 10m~15m 设一桩，并应在两侧路肩外缘外设指示桩；
 - 在两侧指示桩上应采用明显标记标出固化土结构层边缘的设计高度。

6.3 试验段

- 6.3.1 固化渣土混合料用于路基、路面基层正式施工前应进行试验路段施工，对于线型复杂、地质条件不良、特殊部位的路段，可通过试验段来明确是否使用固化渣土混合料以及获得最佳施工工艺参数。
- 6.3.2 正式施工前的试验路段应选择在地质条件、断面型式等工程特点具有代表性的地段，路段长度不宜小于 100m，宽度宜与道路设计宽度一致。
- 6.3.3 试验路段施工总结应包括以下内容：
- 固化渣土混合料的试验、检测报告等；
 - 压实工艺主要参数：机械组合，压实机械规格、松铺厚度、碾压遍数、碾压速度，最佳含水量及碾压时含水量允许偏差等；
 - 过程质量控制方法、指标；
 - 质量评价指标、标准；
 - 优化后的施工组织方案及工艺；

- f) 原始记录、过程记录;
- g) 对施工设计图的修改建议等;
- h) 安全保证措施;
- i) 环保措施。

6.4 厂拌生产

6.4.1 为保证工程质量和抑制扬尘,固化渣土混合料应采用封闭式集中厂拌生产,应采用专用固化材料拌和设备,混合料拌和能力应与摊铺能力相匹配。

6.4.2 厂拌法制备固化渣土混合料时,土壤固化剂掺量应通过试验确定,并满足规范和相关设计要求。

6.5 运输

6.5.1 经拌和均匀的固化渣土混合料应立即运输到摊铺现场进行施工。

6.5.2 应根据工程量的大小和运距的长短,配备足够的运输车辆。

6.5.3 宜采用自卸式运输车,与摊铺、碾压机械相配套,做到随拌、随运、随铺、随压。

6.5.4 运输距离与时间应能使固化渣土混合料在规定时间内碾压完毕。

6.5.5 装料前,应清理车厢,不得存有杂物;装料后,宜采用篷布将厢体覆盖严密,以防水分过早蒸发。

6.6 摊铺、整形

6.6.1 固化渣土混合料摊铺前,下承层表面应去除浮物、洒水润湿。

6.6.2 固化渣土混合料运至现场后,应根据运输车装载量及松铺厚度合理确定卸距,使混合料均匀分散地卸于下承层表面,避免集中堆料过高,造成松实不一致。

6.6.3 摊铺宜采用推土机配合人工的方式进行。

6.6.4 摊铺完成后应采用振动压路机($\geq 18t$)静压一遍,随即采用平地机进行初平;在直线段,应由两侧向路中心进行刮平;在平曲线段,应由内侧向外侧进行刮平。

6.6.5 利用平地机进行整形,应将高处料直接刮出路外,严禁形成薄层贴补现象;对局部低洼处先用齿耙将其表面50mm以上耙松,再用固化渣土混合料进行找平,经多次整形后使路基的坡度、路拱等满足规范要求。

6.6.6 在整形过程中,严禁任何车辆通行,并应保持无明显的粗细物料离析现象。

6.7 碾压

6.7.1 应根据路宽、压路机的轮宽和轮距的不同,制定碾压方案,使各个部位碾压到的次数尽量相同,碾压应遵循“先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快”的原则。

6.7.2 整形后,固化渣土混合料应达到最佳含水率附近($\pm 2\%$)时进行碾压,压实机械宜选用振动压路机。直线段应由两侧边缘向路中心进行碾压,平曲线段应由内侧路肩向外侧边缘进行碾压,碾压时重叠部分应为 $1/3 \sim 1/2$ 轮宽,后轮应超过两段的接缝处。碾压次数应根据现场实测结果而定,保证碾压成型的路基、路面底基层压实度符合本文件及设计要求。

6.7.3 压路机在进行第1、2遍碾压时,其速度不应大于 $1.5km/h \sim 1.7km/h$,此后碾压速度不宜大于 $2.0km/h \sim 2.5km/h$ 。对于第一层路基碾压宜采用静压方式进行,通过增加碾压遍数满足路基压实要求,此后根据现场碾压情况可采用振动压实提高压实效果。

6.7.4 碾压过程中,当出现“弹簧”、松散、起皮等现象,应及时采取翻挖重拌或换填等措施处理。

6.7.5 在碾压结束之前,应采用平地机最后一次整形,路拱和超高应符合设计要求。整平应仔细进行,并将局部高处部分刮除并扫除路外,对局部低洼之处,不再进行找补。

6.7.6 对终平之后的路基可采用三钢轮压路机($\geq 18t$)/胶轮压路机($\geq 22t$)进行碾压,以提高路基表面压实效果。

6.7.7 当固化渣土路基、路面底基层分成不同作业段填筑时,接头部位如能交替填筑,则应分层相互交替搭接,搭接长度不小于 2m;如接头部位不能交替填筑,则先填筑路基,应按 1:1 坡度分层预留台阶。

6.8 养生

6.8.1 固化渣土路基碾压完成,经压实度检验合格后,应立即在其表面进行洒水后覆盖薄膜养生,养生时间应通过现场实测确定,养生期间不宜各类车辆通行与停放。

6.8.2 固化渣土路面底基层碾压完成,经压实度检验合格后,应立即在其表面进行洒水后覆盖薄膜养生,养生时间应通过现场实测确定,养生期间不宜各类车辆通行与停放。

6.9 季节性施工

6.9.1 根据当地多年气象统计资料,在当地即将进入冬季(室外日平均气温连续 5d 低于 5°C)前 15d~20d,不宜进行固化渣土路基、路面底基层施工;进入冬季后,严禁进行固化渣土路基、路面底基层施工。

6.9.2 固化渣土路基、路面底基层雨季施工应做好如下几点:

- a) 施工前注意气象预报,避免雨天施工,并做好防雨水措施。
- b) 确保场地排水通畅,同时配备防雨遮挡物,对未碾压的固化渣土混合料需进行覆盖防雨。

7 质量控制与检查验收

7.1 一般规定

7.1.1 固化渣土混合料质量控制、固化渣土路基、路面底基层质量验收应符合 CJJ 1 的相关规定。

7.1.2 固化渣土路基、路面底基层施工前,应进行现场技术交底,明确各工序施工要点。

7.1.3 固化渣土路基、路面底基层施工应建立健全的施工规章制度。施工、试验、检测与验收的原始记录应齐全,数据准确且资料完整。

7.1.4 每道工序完成后,均应进行检查验收,合格后方可进入下一道工序施工;经检测不合格的应进行翻修,直到符合要求。

7.2 质量控制要求

7.2.1 固化渣土混合料作为路基填料、路面底基层材料使用时,其最大粒径及强度值应满足表 1 或表 2 中相关规定。

7.2.2 固化渣土混合料现场碾压前应进行含水率测定,并应在含水率达最佳含水率附近($\pm 2\%$)时进行碾压。

7.2.3 固化渣土路基、路面底基层应分层摊铺与碾压,每填筑一层应按表 6 或表 8 中规定进行压实度检测,压实度检测合格并经监理工程师抽检同意后,方可再填筑上一层。

7.3 检查验收标准

7.3.1 利用固化渣土混合料填筑道路路基及路面底基层,其验收项目包括主控项目与一般项目两大类。

7.3.2 固化渣土路基验收主控项目应满足如下要求:

- a) 路基压实度作为主控项目应满足表 6 中的规定;

- b) 路基弯沉值作为路基质量验收主控项目，其值不应大于设计规定，弯沉值测定轴载为 BZZ-100 其检测频率及方法如下：

- 1) 检查频率：每车道、每 20m 测 1 点。
- 2) 检验方法：弯沉仪检测。

表6 固化渣土路基压实度要求

项目分类		路面地面以下深度 (m)	重型压实度 (%)			检测频率		检验方法
			快速路、主干路	次干路	支路	范围	点数	
填方路基	路床	0~0.8	≥95	≥94	≥92	1000m³	每层3点	环刀法或灌砂法
	上路堤	0.8~1.5	≥93	≥92	≥91			
	下路堤	>1.5	≥92	≥91	≥90			
零填及挖方路基		0~0.3	≥95	≥94	≥92			
		0.3~0.8	≥93	—	—			

7.3.3 固化渣土路基验收一般项目应满足如下要求：

- a) 固化渣土路基允许偏差应满足表 7 中的规定；
- b) 路床应平整、坚实，无显著轮迹、翻浆、波浪、起皮等现象，路拱合适，排水良好，路堤边坡应密实、稳定、平顺等。
 - 1) 检查频率：全数检查。
 - 2) 检验方法：观察。

7.3.4 固化渣土路面底基层验收主控项目应满足如下要求：

- a) 路面底基层压实度应满足表 8 中要求；
- b) 路面底基层 7d 无侧限抗压强度应符合表 2 中的规定。
 - 1) 检查数量：每 2000 m² 抽检 1 组 (6 块)。
 - 2) 检验方法：现场取样试验。

表7 固化渣土路基允许偏差

项目	允许偏差	检验频率			检验方法	
		范围（m）	点数			
纵断面高程（mm）	-20 +10	20	1		水准仪测量	
中线偏位（mm）	≤30	100	2		经纬仪、钢尺量取最大值	
平整度（mm）	≤15	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	
宽度（mm）	不小于设计值+B	40	1		钢尺测量	
横坡	±0.3%且不反坡	20	路宽 （m）	<9	2	水准仪测量
				9~15	4	
				>15	6	
边坡	不陡于设计值	20	2		用坡度量尺，每侧 1 点	
注：B为施工时必要的附加宽度。						

注：B为施工时必要的附加宽度。

表8 固化渣土路面底基层压实度要求

项目分类	重型压实度 (%)		检验频率		检验方法
	快速路、主干路	次干路、支路	范围	点数	
路面底基层	≥95	≥93	1000 m ²	压实层 3 点	环刀法或灌砂法

7.3.5 固化渣土路面底基层验收一般项目应满足如下要求：

- a) 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；
- b) 路面底基层允许偏差应符合表 9 中规定。

表9 固化渣土路面底基层允许偏差

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		经纬仪测量	
纵断高程（mm）	±20	20m	1		水准仪测量	
平整度（mm）	≤15	20m	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	
宽度（mm）	不小于设计值+B	40m	1		钢尺测量	
横坡	±0.3%且不反坡	20m	路宽 （m）	<9	2	水准仪测量
				9～15	4	
				>15	6	
厚度（mm）	±10	1000 m²	1		钢尺测量	
注：B为施工时必要的附加宽度。						

8 安全施工与环境保护

8.1 一般规定

8.1.1 工程开工前必须进行现场调查，并应根据施工地段的地形、水文以及气象等条件，对施工过程中可能出现的安全隐患以及可能对环境产生的影响进行评估，有针对性地制定相应的安全施工和环境保护措施。

8.1.2 路基施工前应掌握影响范围内地下埋设的各种管线情况，制定安全措施。施工过程中发现危险品及其他可疑物品时，应立即停止施工，按照相关规定报请有关部门处理。

8.1.3 路基施工应做好施工期临时排水措施，临时排水设施应与永久性排水设施综合考虑，并应与工程影响范围内的自然排水系统相协调。

8.1.4 应按照国家有关规定配置消防设施和器材，设置醒目的消防安全标志；在生产现场应设置醒目的安全警示标志以及相应的安全防护措施。

8.1.5 应建立健全职业病管理制度。

8.1.6 除应符合本规程的规定外，还应符合国家现行技术标准、规范和相关行业的要求。

8.2 安全目标

8.2.1 应杜绝施工人员在施工过程中发生意外事故，杜绝重大施工机械设备事故，杜绝交通事故责任事故，

避免火灾及其他事故，保证施工过程安全文明进行。

8.2.2 应杜绝职业病发生。

8.3 安全施工措施

8.3.1 施工前应应对有关人员进行安全技术交底，设专职安全工程师以及安全员等；施工前应进行安全生产教育，组织学习国家有关技术规范和操作规程；对于某些特殊责任的施工，必须由经过专业培训的人员持证上岗；施工过程中严禁机械带故障、人员疲劳作业。

8.3.2 施工人员必须遵守安全技术操作规程。施工人员等进入现场必须按照规定佩戴劳动防护用品，禁止穿拖鞋、高跟鞋等进入施工现场，未按要求执行的施工人员禁止进入现场。

8.3.3 机械操作人员在生产、施工时，必须注意观察机械作业半径内的情况，并与辅助人员协调沟通，严禁在机械的作业范围内出现与施工无关的人员；多台机械同时作业时，各机械之间应注意保持安全距离，在边坡、基坑边缘以及不稳定体上作业时，应采取相应的安全措施。

8.3.4 施工现场周围应设置醒目的警示标志，对可能存在的安全隐患进行提醒，严禁无关人员靠近、进入施工区域；对于必须进入现场的人员，均应服从指挥，遵守各项安全生产制度，正确使用个人防护用品。

8.3.5 应定期进行安全检查，及时发现事故隐患，堵塞管理漏洞，重点检查防触电、易燃品等安全隐患，对检查中发现的问题应及时采取有效的措施加以解决，并应开展安全检查评比竞赛活动等利于促进安全施工的活动。

8.3.6 对施工车辆频繁往来的路段，应设专人指挥调度，确定合适的车辆行驶路线，并应在可能发生意外的区域设立明显的警示标志，以防止相互干扰，造成意外的发生。

8.3.7 施工过程中临时设施的布置应充分考虑到突发性的自然灾害，如洪水、滑坡、火灾等，并应制定相应的应对措施。

8.3.8 场地清理时应注意不得焚烧杂草、树木等；清理淤泥或处理空穴前，应查明地质情况，采取保证人员和机械安全的防护措施。

8.4 职业病防护

8.4.1 应设置职业卫生管理组织，配备专职职业卫生人员，负责职业病防治工作。

8.4.2 固化渣土混合料生产过程中应加强防尘措施，采取密闭、通风、防尘的办法减少和杜绝作业工人接触粉尘的机会。

8.4.3 应为工人配备符合标准的口罩、耳塞等劳保防护用品。

8.4.4 应每年进行一次健康检查，为职工建立健康档案。

8.5 环境保护

8.5.1 大气污染控制

应按以下措施对大气污染进行控制。

- a) 预处理后工程渣土及固化剂等应放置于规定堆放区，对现场可能产生扬尘的地方，应采取覆盖等适当的处理措施，减少对周围环境的污染。
- b) 物料运输应使用密闭式运输车辆或进行覆盖，并应做好防遗撒、防尘措施；对施工车辆经过的区域应定时洒水，做到不泥泞、不扬尘。同时，施工现场出入口处应设置冲洗车辆的设施，出场时将车辆清理干净，不得将泥沙带出现场。
- c) 遇到大风等恶劣天气时，如需进行回填、运输等可能产生严重扬尘污染的施工，必须加强相关防尘措施；如不能进行有效的控制，应停止相关施工。
- d) 现场使用的施工机械、车辆尾气排放应符合环保要求。

- e) 施工现场应设专人负责环保工作，配备相应的洒水设备，及时洒水，减少扬尘污染。

8.5.2 水土污染控制

应按以下措施对水土污染进行控制。

- a) 生产过程中产生的废水不得随意排放，必须经处理后方可进入排水系统，并应定期对排水系统进行维护，保证现场不积水，杜绝污水聚集。
- b) 现场存放的油料等，必须对库房进行防渗漏处理，储存与使用应采取防渗漏措施，防止油料泄露，污染土壤和水体。
- c) 因施工对周围的植被造成破坏的情况，在施工完成后应进行植草、绿化，做好地表排水工程，防止因地表裸露而造成水土流失。

8.5.3 施工噪声污染控制

应按以下措施对施工噪声污染进行控制。

- a) 应尽量选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械，或对产生强噪声的设备搭设封闭式机棚；并应尽量设置在远离居民区的地带，以减少噪声污染。
- b) 在居民区附近开展施工作业时应严格控制作业时间，晚间作业不超过 22 时，早晨作业不早于 6 时；特殊情况需连续作业（或夜间作业）的，应尽量采取降噪措施，事先做好周围群众的工作，并报工地所在的区环保局备案后方可施工。
- c) 应加强施工现场环境噪声的长期监测，采取专人监测，专人管理的原则，及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的。

8.5.4 对土地植被的防护措施

应按以下措施对土地植被进行防护。

- a) 应对施工现场附近可能受到影响和破坏的树木进行登记。必要时，应对树木等植被采取有效的保护措施。
 - b) 施工过程中应尽量减少取土，在取土时应设置指定的取土场，不乱挖、乱掘、乱弃；应减少施工作业区内的草地、灌木丛的破坏；施工营地不应设在林地，应教育施工人员不毁林，不损坏营地以外的地表植被。
 - c) 对沿线自然水流形态予以保护，应保证不淤、不堵、不漏，不留工程隐患，不得堵塞、隔阻自然水流。
 - d) 应尽量减少工程施工过程中对土地资源的永久性占有与利用，对于设计存在的部分占地应进行调查与分析，提出合理化建议与改进措施。
 - e) 应严格按照批准的占地范围使用临时用地，不得随意搭建工棚，临时房屋等，保护道路用地范围外的现有绿化植被。
-