

前 言

根据河南省住房和城乡建设厅《河南省住房和城乡建设厅关于印发2020年工程建设标准（定额）编制计划的通知》（豫建科【2020】448号）文件的要求，编制组经深入调查研究，总结工程实践经验，并借鉴了国内外工程经验，结合我省实际，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容包括：总则；术语和符号；基本规定；勘察；设计；施工要求及检验与监测。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由河南省城乡规划设计研究总院股份有限公司负责具体技术内容解释。在执行过程中，如有意见和建议，请反馈至主编单位（地址：河南省郑州市惠济区文化北路298号，邮编：450044，电子邮箱：ghzyzgb@ghzy6.com）。

主编单位：河南省城乡规划设计研究总院股份有限公司

参编单位：郑州市市政工程勘测设计研究院有限公司

郑州市市政公用工程检测有限公司

河南工业大学

郑州市政集团有限公司

主要起草人员：弓秦生 付 强 陈国舟 刘志宏 弓 成
彭久东 徐世民 崔亚新 李庆伟 刘 成
詹 娟 蔡新美 李永林 杜明芳 高振波
高艳云 谢光宏 张 梦 缪胜敏 张 达

王冠杰 王景梅 陈珂 光军伟 马芳芳
徐帅 赵兴龙 张建良 杨发林 贾黎君
王华刚 刘国哲 赵锴平 欧阳怀瀑 许哲
侯献伟 李宁方 叶青 张冠涛 曹阳

主要审查人员：周同和 张根山 丁心香 张奇伟 韩叙领
钱伟 任磊

目次

1 总 则	1
2 术语和符号	2
2.1 术 语	2
2.2 符 号	4
3 基本规定	5
4 勘 察	8
4.1 一般规定	8
4.2 可行性研究勘察	9
4.3 初步勘察	9
4.4 详细勘察	10
4.5 施工勘察	12
4.6 勘察报告	13
5 设 计	15
5.1 一般规定	15
5.2 浅埋杂填土处理	16
5.3 深埋杂填土处理	18
5.4 填筑杂填土处理	20
6 施工要求及检验监测	21
6.1 一般规定	21

6.2 浅埋杂填土	22
6.3 深埋杂填土	23
6.4 填筑杂填土	24
附录 A 沉降计算	25
本标准用词说明	27
引用标准名录	28
条文说明	29

1 总 则

1.0.1 为在城市道路杂填土路基处理工程中，做到安全可靠、技术先进、经济合理、绿色环保、确保质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河南省新建、改建、扩建的城市道路工程杂填土路基处理的勘察、设计、施工、检验和监测。

1.0.3 城市道路杂填土路基处理除应执行本标准规定外，尚应符合国家及河南省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 杂填土 miscellaneous fill

不同成分和性质各异的多种土经无规划堆积而形成的填土，通常含有大量建筑垃圾、工业废料或生活垃圾等杂质。

2.1.2 建筑垃圾杂填土 miscellaneous fill of construction and demolition wastes

由建筑垃圾和基质土混合组成的堆填物。建筑垃圾指建设、施工单位或个人对各类建筑物、构筑物、管网等进行建设、铺设或拆除、修缮过程中所产生的渣土、弃土、弃料、余泥及其他废弃物。

2.1.3 工业废渣杂填土 miscellaneous fill of industrial residue

由工业废渣和基质土混合组成的堆填物。工业废渣指现代工业生产中产生的固体废弃物，主要有炉渣、煤渣、电石渣等工业废渣。

2.1.4 生活垃圾杂填土 miscellaneous fill of domestic garbage

由生活垃圾和基质土混合组成的堆填物。生活垃圾是指在居民日常生活或日常生活中产生的（包括厨余易降解废物、塑料、纺织、木制废物等）以及法律、行政法规规定为生活垃圾的有机物类轻质固体废物。

2.1.5 基质土 matrix soil

地壳表层母岩受强烈风化（包括物理风化、化学风化、生物风化）作用的产物，土的分类和定名应符合现行行业标准《公路土工试验规程》JTG 3430 的规定。常见的主要有砾类土、砂类土、粉质土和黏质土等。

2.1.6 浅埋杂填土 shallow layer of miscellaneous fill

自路面设计高程起，埋深不大于 5m 范围内的杂填土。

2.1.7 深埋杂填土 deep layer of miscellaneous fill

自路面设计高程起，埋深大于 5m 范围的杂填土。

2.1.8 地基承载力特征值 characteristic value of subgrade bearing capacity

由载荷试验测定的地基土压力变形曲线线性变形段内规定的变形值所对应的压力值，其最大值为比例界限值。可由载荷试验或其他原位测试、公式计算，结合工程实践经验等方法综合确定。

2.1.9 加州承载比 California bearing ratio, CBR

表征路基土、粒料、稳定土强度的一种指标，即标准试件在规定贯入量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。

2.1.10 粗粒 coarse aggregate

粒径大于或等于 4.75mm 的建筑垃圾集料。

2.1.11 大容积法 volumetric method

通过利用大口径井或试坑进行取土试验，来测定杂填土的物理力学指标的一种方法。

2.2 符 号

w —建筑垃圾粗粒含量；

S —杂填土路基的总沉降量；

S_F —填埋建筑垃圾杂填土产生的沉降量；

S_S —填埋生活垃圾杂填土产生的沉降量；

S_D —填埋杂填土引起的原状土地基沉降量。

3 基本规定

3.0.1 城市道路杂填土路基处理应保证路基的强度、整体稳定性、抗变形能力和耐久性。

3.0.2 建筑垃圾杂填土路基宜依据建筑垃圾粗粒含量按表 3.0.2 进行分类和处理。

表 3.0.2 建筑垃圾杂填土路基分类和处理要求

序号	类别	建筑垃圾粗粒含量 w (%)	处理要求
1	素土型	$w \leq 25\%$	根据基质土性能进行处理
2	悬浮—骨架密实型	$60\% > w > 25\%$	就地处理或清捡后回填
3	骨架孔隙型	$90\% \geq w \geq 60\%$	宜掺兑细粒土回填处理或筛分加工按架空型建筑垃圾杂填土处理
4	架空型	$w > 90\%$	按技术要求加工处理后回填

注：建筑垃圾粗粒含量为建筑垃圾粗粒占总质量的百分比。

3.0.3 杂填土路基勘察应加强资料搜集、现场踏勘，调查道路沿线工程地形地貌的变迁和地质条件，对于已被覆盖的沟壑及平地取土等区域，

应调查填土来源、堆积方式、堆积年限、分布范围、厚度、物质成分等。

3.0.4 应查明道路沿线杂填土的工程地质条件、不良地质作用、场地稳定性及适宜性，为合理确定平面布置，进行不良地质防治提供依据。

3.0.5 生活垃圾杂填土路基的处理设计应符合下列规定：

1 有机质含量大于 5%时，未经技术处理不应作为路基填料使用。

2 有机质含量介于 1%到 5%时，可按建筑垃圾杂填土判断处理并进行沉降复核。

3 有机质含量小于 1%时可不复核有机质引起的沉降。

3.0.6 对于非架空型建筑垃圾杂填土，其力学性能指标可按素土型杂填土取用。

3.0.7 杂填土路基设计变形控制应符合下列规定：

1 杂填土路基容许工后沉降变形应符合表 3.0.7 的规定。

表 3.0.7 路基容许工后沉降变形

工程位置 道路等级	桥台与路堤相 连处	涵洞、通道处	一般路段	
			有排水管线	无排水管线
快速路、主干路	$\leq 0.10\text{ m}$	$\leq 0.20\text{ m}$	$\leq 0.30\text{ m}$	$\leq 0.30\text{ m}$
次干路、支路	$\leq 0.20\text{ m}$	$\leq 0.30\text{ m}$	$\leq 0.30\text{ m}$	$\leq 0.50\text{ m}$

注：有管线及构筑物，应按管线及构筑物的沉降要求进行设计，并做好与相邻路基的良好过渡。

2 深埋杂填土区域内的管线应采用柔性接口等适应沉降变化的措施。

3 生活垃圾工后沉降计算周期，应与生活垃圾基本降解期一致。

3.0.8 填埋杂填土处理时，应结合勘察资料进行经济、技术、可实施性的比较，合理选取处理方法和工艺。杂填土层处理深度应满足工后容许沉降变形要求的计算深度。

3.0.9 工业废渣杂填土中工业废渣的使用和技术指标应符合现行行业标准《公路路基设计规范》JTG D30 和《城市道路路基设计规范》CJJ 194 的相关规定。

4 勘 察

4.1 一般规定

4.1.1 城市道路的杂填土勘察除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家及行业标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 和《市政工程勘察规范》CJJ 56 的规定。

4.1.2 城市道路的杂填土勘察宜根据工程建设规模分为可行性研究勘察，初步设计勘察和详细设计勘察。必要时应进行施工勘察，对于规模较小的工程，可直接进行详细设计勘察。

4.1.3 勘察应提供杂填土组成物质成分和特征及其含量，并应符合下列规定：

1 建筑垃圾杂填土：对于素土型杂填土，物理力学指标应取基质土指标。对于悬浮-骨架密实型杂填土，应提供基质土的类型、含量及相应参数。对于骨架孔隙型和架空型杂填土，重点提供建筑垃圾的类型、含量及粒径等指标；

2 工业废渣杂填土：除应评价其一般物理、力学特征外，尚应提供其腐蚀性、放射性等参数；并应评价水、高温、化学等作用的稳定性。

3 生活垃圾杂填土：应提供有机质含量，包括实物有机质和浸入在基质土中的有机质含量。

4.1.4 勘察中遇到旧路面，应明确标为“旧路结构”，宜给出结构组成与厚度。

4.1.5 场地类型及地基复杂程度的划分，应符合下列规定：

1 对于深埋杂填土场地划分，宜采用一级（复杂）场地，地基复杂程度等级为一级（复杂地基）。

2 浅埋杂填土的场地划分，应根据岩土条件复杂程度等级按城市道路常规要求进行。

4.2 可行性研究勘察

4.2.1 可行性研究勘察应以搜集资料、工程地质调查和测绘为主，可进行适当的勘探工作，对拟选道路场地的稳定性和适宜性作出评价。

4.2.2 可行性研究勘察应收集调查下列资料及评价以下内容：

1 搜集沿线地质、地形地貌、水文地质等资料。

2 进行现场踏勘、调查了解场地的地形、地貌、地质构造、地层、不良地质作用和地下水等条件。

3 当拟建场地工程地质条件复杂，应增加工程地质调查、测绘、钻探、测试、试验工作。

4 初步评价场地和地基的地震效应。

5 调查当地杂填土地基治理的工程经验。

4.3 初步勘察

4.3.1 初步勘察应满足初步设计阶段的要求，并应符合下列规定：

1 初步勘察应在可行性研究勘察工作的基础上，搜集资料，现场踏勘，调查地形和地物变迁等，查明杂填土的来源、堆积（填埋）年限和堆积方式。

2 初步查明杂填土的分布范围、厚度、物质成分、颗粒级配、均匀性、密实度、压缩性、湿陷性和膨胀性等。

3 查明杂填土的密实状况，提供基质土类型、性质等，根据工程需要提供杂填土容重、含水量、压缩模量等物理力学参数，提供路面设计线以下的地基承载力。

4 调查有无古河道、暗浜、暗塘、渗井、废土坑、旧基础及古墓等。

5 查明地下水的埋藏条件、动态变化规律以及与地表水的水力联系。

4.3.2 勘探孔间距不宜大于 20m，对于场地及岩土条件特别复杂的区段，宜加密勘探点，确定杂填土的分布范围。

4.3.3 勘探孔的孔深应满足地基稳定性分析、变形计算、地基处理方案比选的要求，且勘探孔深应穿透杂填土层并满足计算深埋杂填土引起底部原状土地基的沉降变形控制设计要求。

4.3.4 对可能采用的杂填土路基处理方案进行初步分析评价。

4.4 详细勘察

4.4.1 详细勘察应满足详细设计阶段的要求，应在初步勘察的基础上，重点分析评价下列内容：

1 根据堆积年限、堆积方式和杂填土分布、成分、均匀性及密实度，评价地基承载力，对深埋杂填土提供沉降计算参数。

2 根据杂填土性质、道路等级和设计要求，提出地基处理方法和检测的建议。

4.4.2 详细勘探点间距宜按表 4.4.2 确定。对于深埋杂填土场地，勘探孔间距不大于 15m。对于浅埋杂填土场地，勘探孔间距不大于 10m。对于场地及岩土条件特别复杂的区段，宜加密勘探点，圈定杂填土的分布范围。

表 4.4.2 详细勘察勘探点间距 (m)

类型	一般路基	高路堤、陡坡路堤 路堑、支挡结构
深埋杂填土	10-15	5-10
浅埋杂填土	5-10	5-10

4.4.3 详细勘察勘探孔的孔深应符合下列规定：

- 1 一般性勘探孔深度应穿透杂填土层并进入原土不小于 3.0m。
- 2 控制性勘探孔深度应满足地基处理及变形计算深度的要求。

4.4.4 详细勘察的取样和测试应符合下列规定：

1 采取土试样和进行原位测试的勘探孔数量应根据地层结构、地基土均匀性和杂填土范围确定，且不应少于勘探孔总数的 1/2，控制性勘探孔的比例不应少于勘探孔总数的 1/3。

2 勘探方法应根据杂填土的性质确定。对以粉质土、黏质土等细粒基质土为主的杂填土，可采用钻探取样与原位测试相结合的方法；为查明杂填土湿陷性，应布置一定数量的探井；对含较多粗粒成分的建筑垃圾、工业废料杂填土，宜采用钻探、动力触探，可布置一定数量的探坑。

4.4.5 杂填土的工程性质指标宜采用下列方法确定：

1 杂填土的均匀性及密实度宜采用触探确定，并辅以室内试验。对于以粉质土、黏质土为主的杂填土，宜采用静力触探、标准贯入试验及轻型动力触探；对于含较多粗粒成分的建筑垃圾、工业废料杂填土，宜采用重型或超重型动力触探。

2 以粉质土、黏质土为主的杂填土，其压缩性、湿陷性宜采用室内固结试验或现场载荷试验确定。

3 杂填土的密度试验宜采用大容积法。

4.4.6 杂填土的岩土工程评价应符合下列规定：

1 阐明杂填土的成分、分布和填埋（堆积）年代和方式，结合调查分析给出填龄、封场时间，评价场地的稳定性，地基土的均匀性、压缩性、密实度和湿陷性等。

2 评价杂填土作为道路天然地基的可能性或用作路基填料的可能性，有机质含量超过 5%的生活垃圾和对基础有腐蚀的工业废料组成的杂填土，未经有效处理不能作为天然地基和填料。

4.5 施工勘察

4.5.1 施工勘察应在详细勘察的基础上，针对施工方法、施工措施的特殊要求或施工过程中出现的工程地质或岩土工程问题，进行施工阶段勘察工作，其勘察工作内容和成果应当满足施工阶段设计和施工的相关要求。

4.5.2 当遇到下列情况之一，应进行补充勘察：

1 路基施工过程中，地质条件差异很大，不能按路基的原设计方案施工时。

2 对局部暗埋的塘、浜、沟、谷等位置，需进一步查明及处理时。

3 在施工阶段，变更设计条件或设计施工需要时。

4.6 勘察报告

4.6.1 勘察报告应阐明杂填土的成分、分布和填埋年代等，判断杂填土密实程度并提出处理建议。

4.6.2 勘察报告应提供杂填土的物理、力学性质指标，岩土强度参数、变形计算参数等建议值，并作出针对性的分析、评价，提出相关建议。

4.6.3 勘察报告由文字和图表构成，勘察报告应资料完整、数据准确、图表清晰、结论有据、建议合理。对于重要性较低的道路工程，可简化勘察报告的内容。

4.6.4 勘察报告文字部分应包括下列内容：

1 勘察目的、任务要求及依据的技术标准。

2 拟建道路工程概况。

3 勘察方法和勘察工作布置。

4 场地地形地貌、地层、地质构造；场地稳定性和建筑适宜性评价。

5 杂填土分布范围、厚度、物质成分、腐蚀性、密实程度等。

6 杂填土岩土性质指标，剪切参数、变形参数、地基承载力建议值等。

7 杂填土利用、改造及处理方案建议。

8 对工程施工和使用期间可能发生的岩土工程问题进行分析预测及预防、监控及治理措施的建议。

4.6.5 勘察报告图表部分应包括下列内容：

1 勘探点平面布置图。

2 工程地质剖面图。

3 钻孔工程地质柱状图。

4 杂填土分布范围、埋深和厚度等值线图。

5 原位测试成果图表。

6 室内试验成果图表。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 杂填土路基处理设计时应具备下列资料：

1 包含杂填土成分、基质土土名等参数的岩土工程勘察报告。

2 杂填土填筑、封场时间等调查资料。

5.1.2 杂填土路基设计应根据杂填土的分布范围、堆填时间、地质环境、杂填土的类型、成分、地下水位等，合理确定处理范围及处理措施。

5.1.3 建筑垃圾杂填土路基填料级配应符合表 5.1.3 规定：

表 5.1.3 建筑垃圾杂填土级配要求

级配	路床顶面 以下深度 (m)	粗粒含量 (%)	允许最大 粒径 (cm)	不均匀系 数
级配 1	0~2.5	≤60	10	≥5
	>2.5		15	
级配 2	0~2.5	≥90	10	≥5
	>2.5		15	

注：1 级配 1 粗粒含量不大于 25%时，可作为基质土类的素填土使用；

2 基质土材料为粉质土、黏质土、砾类土、砂类土，粒径小于 10cm（路床顶面下 2.5m 以下按小于 15cm）的建筑垃圾可作为级配 1 的路床用土和处理用土使用；

3 使用杂填土采用级配 2 的材料，常采用经过加工处理符合路基填筑材料的建筑废弃物。其加工、生产、存放等应符合现行行业标准《公路工程利用建筑垃圾技术规范》JTG/T 2321 的要求。

5.1.4 杂填土路基的处理应采取避免环境动水入侵的措施。

5.1.5 杂填土路基的开挖和填筑边坡坡比应结合稳定性分析结果确定。

5.1.6 在道路红线及路堤边坡等界面处路基处理外延宽度不应小于 1.5m。

5.1.7 设计文件应注明危险性较大工程的规模和范围，提出确保施工安全的技术措施。

5.2 浅埋杂填土处理

5.2.1 浅埋杂填土处理措施宜在翻挖、清检后，根据路基的压实度要求进行分层拌合、回填压实。生活垃圾含量不应大于 5%，工业废渣应经过环境稳定性试验或鉴定合格后使用。

5.2.2 建筑垃圾杂填土级配应符合下列规定：

1 建筑垃圾杂填土级配应符合表 5.1.3 的要求。

2 上路床宜采用级配 1。

3 骨架孔隙型建筑垃圾杂填土应采取措施，使之满足级配 1 或级配 2 的要求。

4 细粒土含量较多时，粗粒及以上含量不宜大于 60%，宜拌合呈骨架密实型结构。

5.2.3 级配 1 宜使用基质土材料为粉质土、黏质土、砾类土、砂类土的杂填土，不应直接使用基质土为强膨胀土、淤泥、沼泽土、泥炭土、冻

土、有机质土、易溶盐超过允许含量的土以及液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土的杂填土。

5.2.4 浅埋杂填土的压实度要求应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 浅埋杂填土路基的压实度要求

项目分类	路床顶面下 深度 (m)	压实度 (%)			
		快速路	主干路	次干路	支路
杂填土 深度内	0~0.8	96	95	94	92
	0.8~2.5	94	93	92	91
	>2.5	93	92	91	90
原状土地基	—	90	90	85	85

注：1 非机动车道、人行道可按支路标准；

2 表中数值均为重型击实标准。

5.2.5 填料加州承载比 (CBR) 的要求应满足表 5.2.5 的要求。

表 5.2.5 路基填料最小强度要求

路床顶面以下深度 (m)	填料最小强度 (CBR) (%)		
	快速路、主干路	次干路	支路
0~0.3	8	6	5
0.3~0.8	5	4	3
0.8~2.5	4	3	3
>2.5	3	2	2

5.2.6 自路床顶面 2.5 m 以下范围内, 杂填土级配满足第 5.1.3 条要求的, 在地下管线及周边环境满足条件情况下可采用重锤夯实工艺进行压实。

5.2.7 对于素土型和悬浮—骨架密实型建筑垃圾杂填土，基质土满足第 5.2.3 条的建筑垃圾杂填土路段，当自路床顶面以下承载力特征值不低于 100kPa 时，可按现行行业标准《城市道路路基设计规范》CJJ194 要求进行设计。

5.2.8 市政道路破除新建，当 CBR、压实度和变形满足标准要求时可直接作为新建道路的路基使用。

5.2.9 对于路堤式杂填土路基，宜翻挖至原地面，在回填前按填方路基要求进行处理。

5.2.10 高含水量、受地下水位影响的杂填土路基处理，应符合现行行业标准《城市道路路基设计规范》CJJ 194 和《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的要求。

5.3 深埋杂填土处理

5.3.1 深埋杂填土路基处理宜选用强夯、挤密桩、柱锤冲扩桩等方法，可根据勘察资料、封场时间、杂填土密实状态、环境条件等，按现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 进行设计；其处理措施应根据经济性、技术性、可实施性、质量及检验可控性等进行比选并应满足现行国家标准《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003 的规定。

5.3.2 深埋杂填土的处理措施及技术要求应符合现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 的要求。

5.3.3 深埋杂填土的上层路基处理应符合下列规定：

1 浅埋杂填土范围内路基处理应按本标准 5.2 节要求执行，并应满足表 5.2.4 压实度要求和表 5.2.5 最小填料强度（CBR）要求。

2 路面下 5m 深度范围内不宜留有粗粒含量大于 60%的建筑垃圾层。

3 深层处理措施可向上延伸至距路床顶面 2.5m 以下范围，同时应满足浅埋范围内杂填土压实度要求。

5.3.4 深埋生活垃圾杂填土处理后的变形应满足本标准第 3.0.7 条的要求。

5.3.5 深埋杂填土路基周边存在动水影响时，城市低影响开发雨水系统不应设置复杂型生物滞留设施和广义的下沉式绿地等，并应采取下列措施：

1 在与现状杂填土衔接处，处理范围为红线外宜不小于填筑深度的 1/3 且不小于 3m，当不满足时应采取其他有效措施。

2 路堤边坡处可采用基质土为细粒土的素土型杂填土包边，应优先采用黏质土包边，其宽度不小于 2m，压实度不小于 93%。

5.3.6 杂填土地基处理应进行试验段施工，检验设计参数和处理效果。当施工检测结果未达到设计要求时，应查明原因，修正设计参数或采取其他措施满足设计要求。

5.3.7 对于处理难度较大，深层遗留有未处理的生活垃圾杂填土、建筑垃圾杂填土时，应进行沉降计算，沉降计算应按本标准附录 A 的规定执行。

5.3.8 当沉降计算满足表 3.0.7 的要求，但数值接近上限值时，可在浅埋底部区域内，采取铺筑土工格栅等措施。

5.3.9 基层及管线应在沉降稳定后进行铺筑。对于杂填土路基应进行沉降观测，连续两月每月沉降值不应超过 5mm。

5.4 填筑杂填土处理

5.4.1 填筑工艺、质量要求、压实度、CBR 等应符合《城市道路路基设计规范》CJJ194 的要求。

5.4.2 杂填土路基填料级配应满足表 5.1.3 的要求。采用级配 1 时，基质土的要求应满足第 5.2.3 条要求；采用级配 2 时，填筑材料中生活垃圾含量不应大于 1%，易溶盐含量不应大于 0.5%。当用于垫层或换填处理时，最大粒径不宜大于 10cm，细粒土含量不应大于 5%。

5.4.3 半填半挖路基中，填挖结合部应在原状土侧设置台阶，并宜采用强夯、重锤夯或冲击碾压等措施进行增强补压；原地面为斜坡的横断应挖台阶，横坡陡于 1:2.5 时应验算整体稳定性。

5.4.4 当采用路堤式时，采用级配 2 的边坡应采取黏质土包边，包边土宽度不宜小于 2m。

6 施工要求及检验监测

6.1 一般规定

6.1.1 施工应结合工程特点、设计要求和施工环境，编制施工组织设计或专项实施方案。

6.1.2 杂填土的弃土位置应满足周边环境和安全的要求。

6.1.3 杂填土路基的处理方式，可根据设计要求合理选用翻挖回填、换填、夯实、桩加固等单个或组合工艺，施工技术要求应符合国家现行标准的规定。

6.1.4 杂填土区域挖方施工时应设置临时排水设施。

6.1.5 杂填土路基施工前应进行试验路段施工，应具有代表性，试验路段施工报告宜包括下列内容：

1 填料试验、检测报告等。

2 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、最佳含水率及碾压时含水率范围等。

3 过程工艺控制方法。

4 质量控制标准。

5 施工组织方案及工艺的优化等。

6 安全保证措施。

6.1.6 临时边坡开挖前应进行现场踏勘，结合施工时的开挖情况进行复核，并应符合危险性较大工程的相关规定。

6.1.7 生活垃圾杂填土开挖时应采取防毒防爆措施。

6.1.8 杂填土的分部分项工程和检验批应包含在路基及对应的分项与检验批中。

6.2 浅埋杂填土

6.2.1 杂填土路基翻挖回填施工时应拌合均匀，填料粒径及级配满足要求，路基施工过程中宜有专人清检混有的生活垃圾、大粒径垃圾等杂物。

6.2.2 杂填土路基开挖时，与原状土衔接处不应遗留未处理的杂填土，边坡宜进行稳定性分析；对人工作业环境的有害气体检测应符合有关规定。

6.2.3 杂填土范围内管线铺设不宜采用顶管施工，明挖施工宜先将填土处理至管顶以上后开槽施工。

6.2.4 距路床顶面 2.5m 以下的浅埋范围内，采用重锤夯实等工艺时，应满足下列要求：

1 施工前应进行现状管线和地下构筑物的调查，评估对构筑物和地下管线的影响。

2 根据机械规格、性能和有效夯实深度，确定夯实次数、布点等夯实施工质量控制措施。

3 压实质量应满足本标准 6.3.3 条的要求。压实度检验层位为重锤夯击处理的表面向下 0.2m、1m、原状地面。

6.2.5 杂填土路基压实度应满足本标准第 5.2.4 条的要求。对于含有粒径大于 40mm 的杂填土，压实度检验可采用后击实法。

6.2.6 杂填土路基填料最小强度(CBR)应满足本标准第 5.2.5 条的要求。

6.2.7 路基顶面验收弯沉值不应大于设计要求。

6.2.8 施工验收质量应符合表 6.2.8 的规定。

表 6.2.8 压实检验控制要求

分区	压实干密度 (g/cm^3)	孔隙率 (%)	最后往返一遍的沉降 差 (mm)
路床顶面以下 $\leq 2.5\text{m}$	试验确定值	≤ 14	≤ 3
路床顶面以下 $> 2.5\text{m}$	试验确定值	≤ 16	≤ 5

6.3 深埋杂填土

6.3.1 深埋杂填土的施工应按现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 相关规定执行，施工质量验收应按现行国家标准《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003、《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 相关规定执行。

6.3.2 路面基层及地下管线铺筑前，应按本标准第 5.3.9 条的规定进行沉降观测，符合要求后方可进行下道工序施工。

6.3.3 当深埋杂填土处理措施延伸至距路床 2.5m 以下范围内时，应满足下列要求：

1 杂填土路基压实度应满足本标准表 5.2.4 的要求，当粒径较大时压实度检验采用后击实法。

2 压实度检验层位为伸入层表面下 0.2m、1.0m、2.0m。

6.3.4 深埋杂填土路基可采用探坑或动力触探的方法检验密实度，采用动力触探方法时应先将锤击数进行换算，不应小于规定压实度下的锤击数。

6.4 填筑杂填土

6.4.1 填筑杂填土的施工工艺要求，可根据浅埋杂填土翻挖回填的处理措施及分层要求进行。

6.4.2 填筑杂填土的施工与质量验收应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的要求执行。当采用级配 2 时，压实质量宜按表 6.2.8 的规定及施工参数联合控制。

附录 A 沉降计算

A.0.1 杂填土的沉降计算应以道路勘察设计阶段为起始时间，工后沉降为经过路基处理后道路运营期间所发生的沉降。

A.0.2 对于推迟多年开工的道路工程，宜重新计算沉降，根据计算结果对设计方案进行复核。

A.0.3 杂填土的变形计算采用分层总和法时，分层厚度宜取 0.5~1.0m。

A.0.4 杂填土路基的沉降变形计算应按下式计算：

$$S=S_F+S_S+S_D \quad (\text{A.0.4})$$

式中： S ——杂填土路基的总沉降量（mm）；

S_F ——填埋建筑垃圾杂填土产生的沉降量（mm）；

S_S ——填埋生活垃圾杂填土产生的沉降量（mm）；

S_D ——填埋杂填土引起的原状土地基沉降量（mm）。

A.0.5 填埋建筑垃圾杂填土产生的沉降量按下式计算：

$$S_F = \sum_{i=1}^n S_{f_i} \quad (\text{A.0.5})$$

式中： S_{f_i} ——单层建筑垃圾杂填土的沉降量（mm），宜采用现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 相关规定进行计算。

A.0.6 填埋生活垃圾杂填土产生的沉降采用垃圾次压缩量，压缩量按下列公式计算：

$$S_S = \sum_{i=1}^n S_{s_i} \quad (\text{A.0.6})$$

式中： S_{s_i} ——各生活垃圾层的沉降变形量（mm），宜采用现行国家标准《生活垃圾卫生填埋处理岩土工程技术标准》GB/T 51451 中相关规定进行计算。

A.0.7 填埋杂填土引起的原状土地基沉降量应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 相关规定进行计算。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用语说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为：

“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《建筑地基基础设计规范》GB 50007

《岩土工程勘察规范》GB 50021

《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202

《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003

《生活垃圾卫生填埋处理岩土工程技术标准》GB/T 51451

《公路土工试验规程》JTG 3430

《公路路基设计规范》JTG D30

《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1

《市政工程勘察规范》CJJ 56

《建筑地基处理技术规范》JGJ 79

《城市道路路基设计规范》CJJ 194