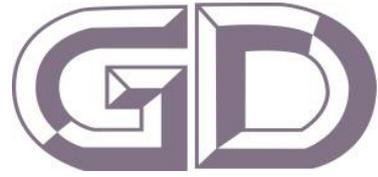


广东省标准



DBJ/T15-167-2019
备案号 J 14864-2019

生活垃圾卫生填埋场库区施工验收 技术规范

Technical code for construction acceptance of municipal solid waste
sanitary landfill district

(预览版)

2019-09-30 发布

2019-12-01 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

广东省标准

生活垃圾卫生填埋场库区施工验收技术规范

Technical code for construction acceptance of municipal solid waste
sanitary landfill district

DBJ/T 15—167—2019

住房和城乡建设部备案号：J14864—2019

批准部门：广东省住房和城乡建设厅

施行日期：2019年12月1日

广东省住房和城乡建设厅关于发布广东省标准 《生活垃圾卫生填埋场库区施工验收技术规范》 的公告

粤建公告〔2019〕58号

经组织专家委员会审查，现批准《生活垃圾卫生填埋场库区施工验收技术规范》为广东省地方标准，编号为 DBJ/T 15-167-2019。本标准自 2019 年 12 月 1 日起实施。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位深圳市下坪固体废弃物填埋场负责具体技术内容的解释，并在广东省住房和城乡建设厅门户网站（<http://zfcxjst.gd.gov.cn>）公开。

广东省住房和城乡建设厅

2019 年 9 月 30 日

前 言

根据《广东省住房和城乡建设厅关于发布<2017年广东省工程建设标准制订、修订计划>的通知》（粤建科函〔2017〕2904号）的要求，规范编制组经调查研究，认真总结广东省二十年来生活垃圾卫生填埋场施工及运营管理经验，参考国内先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规范。

本规范共分13章和9个附录，主要内容包括总则、术语、施工准备、地基处理与场地平整、防渗工程、地下水导排工程、渗沥液导排工程、垃圾坝工程、初始填埋道路与平台、地表水导排工程、边坡工程、施工和使用安全防护措施、工程竣工验收、工程移交。

本规范由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位深圳市下坪固体废弃物填埋场负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送深圳市下坪固体废弃物填埋场（地址：深圳市罗湖区清水河街道宝洁，邮政编码：518029）

本规范主编单位：深圳市下坪固体废弃物填埋场

本规范参编单位：深圳市胜义环保有限公司

中国瑞林工程技术股份有限公司

广东省环境卫生协会

本规范主要起草人：邱昭雯 李领明 周超 黄中林 冯勇 许宇彪 曾春鸣

胡剑 陈善坤 伍琳瑛 颜廷山 肖光婷 郭建林 李智勤

罗鹏 王瑞坤 尹韶华 吴祖力 梁晓君 梁诗琳 彭俊标

陈家辉 陈玲 肖瑶 张攀 刘瑞雯 梁季红 黄河

刘福明

本规范主要审查人：沈建兵 李宏山 毕芳 陈伟锋 杨一清 周敬超 陈华

目 次

1	总 则	1
2	术语	2
3	施工准备	3
3.1	一般规定	3
3.2	施工测量	3
3.3	材料进场检验	3
3.4	施工设备检查及测量仪器的标定	4
4	地基处理与场地平整	5
4.1	一般规定	5
4.2	土石方开挖	5
4.3	土石方回填	6
4.4	场底及边坡修整	6
4.5	质量控制及成品保护	7
4.6	地基处理与场地平整分部分项工程验收	7
5	防渗工程	9
5.1	一般规定	9
5.2	土工材料装卸、转运和存放	9
5.3	HDPE 土工膜安装	9
5.4	非织造土工布安装	11
5.5	土工滤网安装	11
5.6	土工复合排水网安装	12
5.7	膨润土防水毯（GCL）安装	12
5.8	成品保护	13
5.9	防渗工程分部分项验收	13
6	地下水导排工程	15
6.1	一般规定	15
6.2	沟槽开挖	15
6.3	地下水导排施工	16
6.4	地下水导排工程分部分项验收	16
7	渗沥液导排工程	18
7.1	一般规定	18

7.2	渗沥液导排施工	18
7.3	渗沥液导排工程分部分项验收	19
8	垃圾坝工程	20
8.1	一般规定	20
8.2	坝基与岸坡处理	20
8.3	筑坝材料	20
8.4	筑坝施工	20
8.5	坝体防渗	21
8.6	垃圾坝分部分项工程验收	22
9	初始填埋道路与平台	23
9.1	一般规定	23
9.2	初始填埋道路与平台施工	23
9.3	初始填埋道路与平台分部分项工程验收	23
10	地表水导排工程	24
10.1	一般规定	24
10.2	地表水导排施工	24
10.3	地表水导排工程分部分项工程验收	24
11	边坡工程	26
11.1	一般规定	26
11.2	边坡施工	26
11.3	边坡分部分项工程验收	27
12	文明施工和使用安全防护措施	29
12.1	一般规定	29
12.2	应急预案	29
12.3	施工安全保证措施	30
12.4	文明施工与环境保护措施	30
12.5	边坡工程施工安全措施	30
12.6	防渗工程施工安全措施	31
12.7	初始填埋垃圾对施工成品的保护措施	32
13	工程施工质量验收和竣工验收	33
13.1	一般规定	33
13.2	施工质量验收	33
13.3	工程竣工资料要求	34

13.4 工程验收程序.....	34
附录 A 施工图会审记录.....	37
附录 B 控制桩测量（复核）记录.....	38
附录 C 工程材料/构配件/设备报审表.....	39
附录 D HDPE 土工膜焊缝检测方法.....	40
附录 E 防渗系统工程验收相关表格.....	41
附录 F 市政基础设施工程报验申请表.....	51
附录 G 隐蔽工程质量检验记录.....	52
附录 H 交接验收记录.....	53
附录 I 工程洽商记录.....	54
本规范用词说明.....	55
引用标准名录.....	56
条文说明.....	57

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Construction preparation.....	3
	3.1 General requirements.....	3
	3.2 Construction survey.....	3
	3.3 Material entry inspection.....	3
	3.4 Equipment inspection and measuring instrument calibration.....	4
4	Ground treatment and site leveling.....	5
	4.1 General requirements.....	5
	4.2 Earthwork excavation.....	5
	4.3 Earthwork backfill.....	6
	4.4 Field bottom and slope trimming.....	6
	4.5 Quality control and product protection.....	7
	4.6 Division and sub-item acceptance.....	7
5	Seepage prevention engineering.....	9
	5.1 General requirements.....	9
	5.2 Geomaterial handling, transport and storage.....	9
	5.3 HDPE geomembrane installation.....	9
	5.4 Non-woven geotextile installation.....	11
	5.5 Geofilter installation.....	11
	5.6 Geosynthetic drainage network installation.....	12
	5.7 Geosynthetic clay liner(GCL) installation.....	12
	5.8 Product protection.....	13
	5.9 Division and sub-item acceptance.....	13
6	Groundwater drainage engineering.....	15
	6.1 General requirements.....	15
	6.2 Groove excavation.....	15
	6.3 Groundwater drainage construction.....	16
	6.4 Groove backfill.....	16
7	Leachate drainage engineering.....	18
	7.1 General requirements.....	18

7.2	Leachate drainage construction.....	18
7.3	Division and sub-item acceptance.....	19
8	Landfill dam engineering.....	20
8.1	General requirements.....	20
8.2	Dam foundation and bank slope treatment.....	20
8.3	Dam material.....	20
8.4	Dam construction.....	20
8.5	Dam anti-seepage.....	21
8.6	Division and sub-item acceptance.....	22
9	Initial landfill road and platform.....	23
9.1	General requirements.....	23
9.2	Initial landfill road and platform construction.....	23
9.3	Division and sub-item acceptance.....	23
10	Surface water drainage engineering.....	24
10.1	General requirements.....	24
10.2	Surface water drainage construction.....	24
10.3	Division and sub-item acceptance.....	24
11	Slope engineering.....	26
11.1	General requirements.....	26
11.2	Slope construction.....	26
11.3	Division and sub-item acceptance.....	27
12	Civilized construction and safety protection.....	29
12.1	General requirements.....	29
12.2	Emergency plan.....	29
12.3	Safety assurance measures.....	30
12.4	Civilized construction and environmental protection.....	30
12.5	Safety measures for slope construction.....	30
12.6	Safety measures for anti-seepage construction.....	31
12.7	Protection measures of initial landfill to finished product.....	32
13	Project construction quality acceptance and completion acceptance.....	33
13.1	General requirements.....	33
13.2	Construction quality acceptance.....	33
13.3	Project completion data requirements.....	34
13.4	Project acceptance procedure.....	34

Appendix A	Construction drawing review record.....	37
Appendix B	Control pile measurement(review) record.....	38
Appendix C	Engineering material/component/equipment report form.....	39
Appendix D	Detection method for HDPE geomembrane weld seam.....	43
Appendix E	Related form for anti-seepage system Project acceptance.....	41
Appendix F	Acceptance application form for Municipal infrastructure project.....	51
Appendix G	Quality inspection record for Concealed engineering.....	52
Appendix H	Handover acceptance record.....	53
Appendix I	Engineering negotiation record.....	54
	Explanation of wording in this code.....	55
	List of quoted standards.....	56
	Explanation of provisions.....	57

1 总 则

1.0.1 为规范和统一生活垃圾卫生填埋场填埋库区的施工和验收，做到安全适用、质量合格、经济合理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于填埋库区的新建、改建、扩建工程，覆盖工程可参照执行。

1.0.3 填埋库区施工应按照设计图纸要求，综合考虑地形地貌、工程地质、水文地质、库区边坡和场底尺寸、环境条件、施工条件和工期要求等因素的影响，按规范施工和验收。

1.0.4 填埋库区施工和验收除应符合本规范外，尚应符合国家及地方现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 HDPE 土工膜 HDPE geomembrane

由高密度聚乙烯树脂为基本原料制成的一种具有相对不透水，且密度为 0.94g/cm^3 或以上的土工膜。

2.0.2 非织造土工布 nonwoven geotextile

由定向的或随机取向的纤维通过摩擦和（或）抱合（或）粘合形成的薄片状、纤网状或絮垫状土工布，也称无纺土工布。

2.0.3 土工滤网 geofiltration fabric

由单一聚合物制成的，或聚合物材料通过机械固结、化学和其他粘合方法复合制成的可渗透的土工合成材料。

2.0.4 土工格栅 geogrid

由有规则的网状抗拉条带形成的用于加筋的土工材料。

2.0.5 土工排水网 geonet drain

以聚合物为主要原料生产的，具有并排连续排水通道的土工排水材料。

2.0.6 土工复合排水网 geofiltration compound drainage net

采用热粘工艺在土工排水网的一面或两面复合具有反滤作用的土工布而形成的土工排水材料。

2.0.7 膨润土防水毯 geosynthetic clay liner

由上下两层土工布及夹层包有膨润土粉或颗粒，以针刺、缝接或化学剂粘接而成的一种遇水膨胀从而达到防渗效果的土工合成材料。

2.0.8 HDPE 管和 HDPE 穿孔管 HDPE pipe

由高密度聚乙烯原料制成的一种具有不渗水、抗腐蚀等特性的管。在 HDPE 管道上按一定的规格进行开孔，制成 HDPE 花管。

2.0.9 锚固沟 anchoring ditch

设在各级边坡平台或库区坡顶，为稳固各级土工材料而开挖的条状沟槽，后期多采用回填土或混凝土的形式，压载稳固铺设在沟槽内的土工材料。

2.0.10 热熔焊接 Hot-Melt welding

采用双轨焊接机器，通电使机器加热升温，在两块土工膜搭接部分形成双轨焊缝。

2.0.11 挤压焊接 extrusion welding

采用单轨焊接机器和与土工膜同材质的焊条，通电加热升温后利用挤出的热熔焊条将两块搭接的土工膜进行焊接连接，形成单轨焊缝。

3 施工准备

3.1 一般规定

3.1.1 开工前，施工单位应熟悉现场地形地貌、水文地质及工程地质资料、气象资料、施工图纸；做好施工平面布置、七通一平、临时设施搭设，人员、材料机械进场等各项工作。

3.1.2 施工单位配合建设单位做好构筑物、各种管线、土壤污染迁移。

3.1.3 工程开工前，由建设单位组织召开技术交底和图纸会审会议，勘察单位、设计单位、监理单位 and 施工单位参加会议，图纸会审内容按附录 A《施工图会审记录》填写，由各单位负责人签字加盖公章后形成图纸会审记录。

3.1.4 建设单位在施工前应做好水土保持设计图纸，并与施工单位签订水土保持合同条款。

3.1.5 工程开工前，施工单位应编制施工组织设计、施工专项方案、水土保持措施、施工安全应急预案等。

3.2 施工测量

3.2.1 施工前，建设单位应组织勘察测量单位向施工单位进行现场交桩，可按附录 B《控制桩测量（复核）记录》填报交桩信息。

3.2.2 施工单位对所交桩进行复核测量。原测桩有遗失或变位时，应经原勘察测量单位认定后及时补钉桩校正。

3.2.3 施工测量的允许偏差，应符合表 3.2.3 的要求，并应满足现行国家标准《工程测量规范》GB50026 和国家现行标准《城市测量规范》CJJ/T8 的有关规定，对有特定要求的管道还应遵守其特殊规定。

表 3.2.3 施工测量的允许偏差

项目	允许偏差
水准测量高程闭合差	平地 $\pm 204\sqrt{L}$ (mm)
	山地 $\pm 6\sqrt{n}$ (mm)
导线测量方位角闭合差	$40\sqrt{n}$ (")
导线测量相对闭合差	外槽施工管道 1 / 1000
	其他方法施工管道 1 / 3000
直接丈量测距的两次较差	1 / 5000

注：1. L 为水准测量闭合线路的尺度(km)；
2. n 为水准或导线测量的测站数。

3.3 材料进场检验

3.3.1 工程所用材料进入施工现场后，施工单位可按附录 C 格式填写报审表，报监理单位审核。

3.3.2 土工材料进场资料应满足下列要求：

- 1 国产土工材料应提供出厂合格证、质量检测报告等资料；
- 2 进口土工材料如采用进口 HDPE 土工膜，应提供材料原产地证明、产品质量合格证、海运

提单、装箱单、材料性能检测报告、报关单、完税证明等资料。

3.3.3 土工材料现场外观质量检查应符合下列要求：

1 土工材料每卷卷材编号、规格、产地、厂家等标识与资料相符，表面无折痕、损伤、无中间搭接；

2 土工材料卷材包装完好，表面无破损，产地、厂家、合格证等与供货合同要求相符。

3.3.4 监理单位应检查每批产品的质量合格证书、性能检验报告。施工单位应在监理（建设）单位的见证下对进场材料随机取样，填写见证记录并加盖见证人和见证送检字样。

3.3.5 土工材料质量抽样检测应符合下列要求：

1 由施工单位、监理单位（建设单位）等共同在现场随机抽样，按照设计图纸要求的指标检测，样品应在监理单位（建设单位）见证下送往具有相应资质的检测机构，经检验合格后方可使用；

2 土工材料宜按每 10000 m²为一批，不足 10000 m²按一批计，在每批样品中随机取一个样；

3 HDPE 管材按照每批次每种规格取一个样；

4 土工材料取样检测结果中如有一项指标不符合要求，应加倍取样检测，仍有一项指标不合格，应认定整批材料不合格。

3.4 施工设备检查及测量仪器的标定

3.4.1 进场施工测量仪器仪表应经具备资质的计量机构进行检定，并在检定的期限内使用。

3.4.2 防渗系统施工前应检查焊接设备的性能稳定性和齐全性，防渗材料焊缝检测设备（气压表、电子拉力器等）应经过有相应资质的计量机构进行检定，并在检定的期限内使用。

4 地基处理与场地平整

4.1 一般规定

4.1.1 库区基础工程包括库底、各级边坡及平台。施工前，施工单位应根据边坡环境、工程地质、水文地质等工程具体条件编制合理、可行、有效的土方工程专项施工方案，包括施工机械、人员安排、土方施工顺序、土方平衡方案、施工道路、弃土场地水土流失治理及施工安全保障措施等，监理单位应对施工组织方案进行审查。

4.1.2 土方施工前应对施工场地及其周边可能出现的地质灾害进行现场踏勘，根据踏勘结果制定应急方案或提前采取处理措施，对可能发生崩塌、滑坡、泥石流等危及施工安全的地质灾害地段，还应设置监测点。

4.1.3 土方开挖前应对施工沿线进行测量放线，将各桩号和控制点在地面准确定位并做好点位桩。对平面控制桩和水准控制点，应采取可靠措施加以保护，并定期检查和复测。

4.1.4 开挖过程中，测量人员应随时对作业面进行检测，设置控制标高和开挖边界，控制开挖坡度，避免超挖，保证场底、边坡及平台最终形成清基轮廓，开挖工期应与防渗工程工期匹配。

4.1.5 土方开挖深度在地下水位以下和存在地面积水的土方工程应采取降水或排水措施。

4.1.6 临时性排水措施应满足地下水、地表水的排放要求，宜与工程的永久性排水措施结合。

4.1.7 对土石方开挖后不稳定或欠稳定的边坡，应根据边坡的地质特征和可能发生的破坏情况，采取自上而下、及时支护的施工方法，严禁无序大开挖、大爆破作业。

4.2 土石方开挖

4.2.1 土石方施工前应妥善清除场地内的植被、表土、淤泥、垃圾等不良组分，对埋藏较深的树根应予以挖除。

4.2.2 不能回填的土石方、淤泥和废浆等按各地方规定妥善处理。

4.2.3 土石方依自然地形开挖，边坡施工顺序为自上而下，从库区边界开始分段分层开挖，不得从坡底掏洞开挖，避免边坡滑塌发生安全事故。

4.2.4 边坡开挖中，平台的位置、边坡垂直高差和坡度应按设计要求施工。

4.2.5 依照自然地形和土质情况开挖边坡，不同地段的边坡按照设计允许的坡度放坡，不同坡度边坡的结合部位应平缓相交。

4.2.6 库区防渗层基础应落于原始地基上，开挖至接近库底和平台设计标高及边坡设计坡面时，应预留 200mm~300mm 厚的找平层以备修整，防止超挖。

4.2.7 施工边坡和平台交接部位、场地边角、小型沟槽等，应采用人工配合机械进行修整。

4.2.8 土石方如采用爆破方式，则应根据相关规范和规定严格实施，作业面开挖至接近设计基础面时，宜采用人工凿平或铲平，修整至设计基础面。

4.2.9 土石方工程开挖过程中，对基础持力层造成扰动的，应及时通知监理单位、设计单位及建设单位有关人员现场查看后确认修复方案。

4.2.10 当现场工程地质、水文地质、地形条件情况与设计资料不符时，施工单位应及时通知监理单位、设计单位及建设单位有关人员现场查看后确认施工方案，因地制宜设置边坡。

4.3 土石方回填

4.3.1 当填埋场库区基础土质达不到设计要求，需要进行地基处理时，应报告监理单位、设计单位和建设单位，按设计要求处理。

4.3.2 防渗层下基础层标高低于设计标高时，可采用填土分层压实。土石方回填前，应做好地表水和地下水的导排。

4.3.3 填土分层松铺厚度和碾压遍数应根据土质类别、压实机具性能等经试验确定，并对碾压夯实后的压实度进行抽样检验和验收，压实度检测由具有相应资质的检测单位检测并出具报告。

4.3.4 基础填土层严禁薄层贴补，压实厚度不应小于 150mm。土方填筑施工严格控制铺筑厚度，分层填土压实厚度宜为 200mm~300mm，最大虚铺厚度不应大于 400mm。边坡位置的填土压实度不应小于 90%，场底位置的填土压实度不应小于 93%。

4.3.5 填土土质应符合设计要求，填土前应通过试验分析土料最大干密度、最佳含水率等特性。填土来源或土质发生变化情况下均要重新取样检测。根据施工区域土料特性确定其回填部位和方法，按试验结果合理调配土方。

4.3.6 挖方和填方交界处应采用台阶式过渡处理。每级台阶宽度不宜小于 1m，高度宜为 25cm~35cm，不得大于 50cm。

4.4 场底及边坡修整

4.4.1 防渗层下基础层开挖基本成型后，应采用机械或人工修整，使场底、平台和坡面满足平整度、压实度的要求。

4.4.2 防渗层下基础层平整度应按照设计要求施工。防渗层下基础层达不到平整度要求的，应做特殊处理，对于岩石区基底宜采用填筑细石混凝土找平，对于土壤区基底宜采用填筑粘土层找平。

4.4.3 土质基础面上的小石子($d < 20\text{mm}$)应拍打入土中，大石子($d \geq 20\text{mm}$)、树根等杂物应清理干净，留下的坑洼用含水量适当的粉质粘土填平夯实，使其与土质基面成为一个整体。

4.4.4 场底部位的土石混合基础面宜采用填筑粘土层进行平整。

4.4.5 边坡部位的土石混合基础面应采用低标号水泥砂浆进行平整，宜 DP M5 或 WP M5 水泥砂浆，平均厚度宜为 40mm。

4.4.6 石质边坡平整后应清洗干净，坑洼部分宜采用高标号水泥砂浆或细石混凝土回填找平。水泥砂浆或细石混凝土标号应按照设计要求，不低于 DP M20 或 WP M20 水泥砂浆及 C20 细石混凝土。

4.4.7 防渗层下基础层压实度应符合设计要求，边坡和场底回填土的压实度应符合本规范 4.3.4 的要求。达不到压实度要求的应做特殊处理，如换填土碾压夯实、抛石挤淤、修筑地下排水盲沟等。

4.4.8 场底和平台有组织排水及排水坡度应按照设计要求施工，应向场地出口及较低处排水，场底的最小坡度不小于 2%，平台的坡度不小于 1%。

4.4.9 当边坡坡体内局部洞室密集而对边坡产生不利影响时，应根据洞室大小、深度等因素采取灌浆、灌混凝土等措施。

4.4.10 修整后的边坡应达到设计的平整度要求，修整后边坡应达到横向平滑过渡，纵向从上到下顺坡，坡脚与平地应平顺连接或凸弧连接，不得出现凹弧连接，并保证防渗膜铺设不得悬空

4.4.11 边坡坡脚、分级平台应根据库区地下水的实际情况设置地下水导排盲沟。边坡裂隙发育、渗水严重或有泉眼的部位，应增设排水盲沟，盲沟应深入潜在破裂面内。排水盲沟的做法应符合本规范第 6 章的有关规定。

4.4.12 开挖施工时，对可能失稳的边坡，施工单位应及时通知监理单位、勘察单位、设计单位及建设单位对边坡稳定性进行复核，必要时采取措施增强边坡的稳定性。

4.5 质量控制及成品保护

4.5.1 库区应分段施工，地基处理与场地平整完成后应及时报相关单位进行隐蔽工程验收，查验合格后移交防渗结构层施工。对未铺设防渗系统的基础面应配备防水薄膜，在降雨时遮盖并压载砂袋。

4.5.2 在搬运施工材料和设备时，不得损坏已完工的场地基础。

4.5.3 采用水泥砂浆或细石混凝土回填找平的场地基础面应予以养护，待砂浆和混凝土强度达到设计强度的 75%后方可进行下一道工序。

4.5.4 在边坡施工期和使用期，应控制不利于边坡稳定的因素，不应开挖坡脚，并做好地表水和地下水的导排。

4.6 地基处理与场地平整分部分项工程验收

4.6.1 施工过程中，分部分项工程的各个工序施工完成后，施工单位可按附表 E《报验申请表》填写后，向监理单位、建设单位申报验收，验收合格后才能进行下道工序施工。

4.6.2 库区基础工程属于隐蔽工程，验收时施工单位、监理单位可按附表 F《隐蔽工程质量检验现场会签记录》填写后签字盖章确认。

4.6.3 土方开挖前监理单位应对施工放线结果进行核查和验收。

4.6.4 库区场底和边坡坡面应坐落在土质较好的原状土层上，或坐落在经过软基处理的地基上，且边坡位置土质压实度不应小于 90%，场底位置的土质压实度不应小于 93%。

4.6.5 场底和填土边坡基础层按 1000 m²取一个点检测压实度，合格率应为 100%；锚固沟回填土按 50m 取一个点检测压实度，合格率应为 100%。

4.6.6 库区基础场地平整度要求：平整、密实，无裂缝、无松土、无积水、无裸露泉眼，无明显

凹凸不平、无石头砖块，无树根、杂草、淤泥、腐植土，基础面层上不得出现大于 2cm 的凹凸。

4.6.7 不同基面接茬部位、转角部位、锚固沟上沿及沟底与侧壁相交处，均应修整成圆弧状平滑过渡，弧长不小于 25cm。

4.6.8 锚固沟部位土方回填工程的验收指标应按照设计图纸要求。若设计没有说明，执行相关施工规范的规定。

4.6.9 库区场底、平台的排水坡度应符合设计要求，若设计没有说明，应向排水沟方向成不少于 2%的坡度。

4.6.10 地基处理与场地平整工程隐蔽验收时，应对成型的场地进行竣工测量。

4.6.11 地基处理与场地平整工程验收应取得下列资料：

- 1 施工图、竣工图和施工记录；
- 2 技术洽商记录、设计变更通知和重大问题处理文件；
- 3 监理工程师签署的隐蔽工程验收合格文件、其他工程质量验收合格文件及相关资料和记录；
- 4 原材料出厂合格证及检验报告；
- 5 回填土及基础土层压实度检测报告或委托试验报告；
- 6 混凝土强度试验报告、砂浆试块抗压强度等级试验报告；
- 7 锚杆抗拔试验报告；边坡和周围建（构）筑物监测报告。

5 防渗工程

5.1 一般规定

5.1.1 土工材料规格、质量应符合设计要求和有关标准要求。

5.1.2 HDPE 管穿 HDPE 土工膜处，应设置套筒，套筒采用相同规格的土工膜制作，两端分别与管道和 HDPE 膜焊接，宜采用不锈钢管箍固定。

5.2 土工材料装卸、转运和存放

5.2.1 材料堆场应基底平整、坚实、无杂物、无尖锐物体等，材料堆场应垫高，周围应设置排水沟，并远离易燃易爆物品，使材料与有腐蚀性的化学物品有效隔离。

5.2.2 土工材料应严格按照厂家提供的装卸吊运方式操作。

5.2.3 不同类型的土工材料分类堆放，堆放高度不宜超过 4 层，宜用不透光的防水材料覆盖。

5.2.4 土工材料安装前应避免受到损坏，任何有损坏的材料，应视其损坏程度部分或全部更换。

5.3 HDPE 土工膜安装

5.3.1 HDPE 土工膜安装的一般要求：

1 铺设 HDPE 土工膜的基础层表面不得有积水和杂物。

2 HDPE 土工膜铺设前，应对场地基础面进行实测。以实测的方式明确坡顶、边坡、库底相应尺寸，绘制铺设规划图。

3 挤压焊接所需 HDPE 焊条材质与 HDPE 土工膜应为同一材质，并采用同厂同期原材料。

5.3.2 HDPE 土工膜铺设要求：

1 HDPE 土工膜铺设时应使卷材自上而下滚铺，先边坡后场底，缓慢展开并确保贴铺平整，不得悬空落下，HDPE 土工膜铺设过程应按附录 E 表 E.0.1 的要求填写。

2 铺设过程中 HDPE 土工膜的外观应满足表 5.3.2-2 的要求。

表 5.3.2-2 HDPE 土工膜的外观要求

项目	要求
切口	平直，无明显锯齿现象
穿孔修复点	不允许
机械（加工）划痕	无或不明显
僵块	每平方米限于 10 个以内
气泡和杂质	不允许
裂纹、分层、接头和断头	不允许
糙面膜外观	均匀，不应有结块、缺损等现象

3 HDPE 土工膜焊缝的搭接宽度及允许偏差应符合表 5.3.2-3 的要求。

表 5.3.2-3 土工膜接缝的搭接宽度及允许偏差

项目	搭接宽度及允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围 (m)	点数	
热熔焊接	100±20	20	1	尺量检查
挤压焊接	75±20	20	1	尺量检查

4 HDPE 土工膜在坡面上的接缝应与坡面线平行，在坡面上不得有水平接缝。场底水平接缝距离坡脚应大于 1.5m。

5 HDPE 土工膜施工时，宜采用分层分段施工，铺设好的 HDPE 土工膜应在 15 天内完成膜上覆盖。

6 HDPE 土工膜边缘应及时用砂袋或者其他不损坏土工膜的重物压载。

7 如发现 HDPE 土工膜存在生产或安装缺陷，应立即采用记号笔标记并及时修复。

8 在环境温度低于 5℃或高于 40℃时，不应进行 HDPE 土工膜安装工作。

5.3.3 HDPE 土工膜焊接要求：

1 HDPE 土工膜焊接分为热熔焊接和挤压焊接。

2 HDPE 土工膜焊接设备参数应根据环境温度、焊机类型、HDPE 土工膜厚度等，经现场试验确定。

3 每个焊接人员和焊接设备组合应在监理单位监督下进行试焊，每次试焊的时间间隔不宜大于 5h。

4 试焊样品尺寸分别为热熔焊接 300mm×2000mm，挤压焊接 300mm×1000mm。

5 在试焊样品上裁剪 3 个标准件（宽 25.4mm）进行撕裂强度和抗剪切强度的定性检测，3 个试焊样品中只要有一个不合格，整个试焊接测试不合格。检测内容应按照附录 E 表 E.0.2 如实记录。

6 未通过焊接测试的焊接人员和焊接设备组合不得进行生产性焊接。

7 整个焊接过程中，土工膜搭接范围内应保持干净和干燥；所有接缝必须从头到尾进行焊接，焊缝应延伸到锚固沟内不小于 300mm。

8 存在“T”字型的热熔焊缝处或膜面破损部位直径大于 30mm 的孔洞处，应采用直径大于 300mm 的圆形或椭圆形补片进行挤压焊接。

9 挤压焊接前，补片应临时用热焊粘结在 HDPE 土工膜的表面，热焊粘结不应引起 HDPE 土工膜过度的熔解、磨损或者穿洞。

10 挤压焊接一般应按四道工序进行，即搭接检查、热粘、打毛和焊接；焊接部位不得有污物、水分、粉尘等杂物。

11 挤压焊接接缝处的打毛宽度和焊缝宽度一致，一般不宜超过 30mm。打毛工作必须在焊接前 1h 内进行，打毛后的部位不得擦拭。

12 HDPE 土工膜焊接完成后应进行全面的检查，膜面应平整，与膜下基础层表面贴实，不应悬空。焊缝表面应整齐、美观，不应有裂纹、气孔、漏焊或跳焊现象，存在缺陷的焊缝必须重新焊接。

13 HDPE 土工膜的焊接工作完成后，应在焊缝边缘记录相关信息，包括焊缝编号、焊接设备号码、焊接人员编号、日期、时间和焊接的方向等。

14 HDPE 土工膜孔洞修补完成后，应在焊缝边缘记录相关信息，包括修补识别编号、焊接设备号码、焊接人员编号、日期、时间和焊接的方向等。

5.3.4 HDPE 土工膜焊缝检测要求：

1 所有热熔焊接的焊缝应进行气压检测，合格率应为 100%，检测方法按附录 D 中 D.1 的规定进行，检测内容按照附录 E 表 E.0.3 如实记录。

2 挤压焊接的焊缝应进行真空检测或电火花检测，合格率应为 100%，检测方法按附录 D 中 D.2 或 D.3 的规定进行，检测内容按照附录 E 表 E.0.4 如实记录。

3 焊缝强度的破坏性取样检测合格率应为 100%，检测方法按附录 D 中 D.4 的规定进行。

4 热熔焊接不合格的焊缝应重新焊接或通过挤压焊接对热熔焊缝进行加强焊接。

5 挤压焊接不合格的焊缝应重新焊接。

6 气压检测留下的针眼必须焊接封堵。

5.4 非织造土工布安装

5.4.1 土工布的铺设应平整、不得有破损和褶皱现象，并须检查断针情况，如有发生须清理完毕。

5.4.2 土工布铺设和切割时，应对下层材料采取保护措施。

5.4.3 土工布在坡面上的接缝宜与坡面线平行，在坡度大于 10%的坡面上和坡脚 1.5m 范围内不应有横向接缝。

5.4.4 当土工布接缝处于受力部位时，应采取缝合的连接方式，缝合应达到接缝无跳针、无漏缝。当土工布接缝处于非受力部位时，可采用热风筒热粘连接，重叠部分应全部粘接、无漏接。

5.4.5 破损部位应使用相同规格材料进行修补，修补范围应大于破损处周边 300mm。

5.4.6 土工布接缝重叠宽度及允许偏差应符合表 5.4.6 的要求。

表 5.4.6 土工布接缝重叠宽度及允许偏差

项目	接缝重叠宽度及允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围 (m)	点数	
缝合连接	75±15	30	1	尺量检查
热粘连接	200±25	30	1	尺量检查

5.5 土工滤网安装

5.5.1 土工滤网的铺设应平整、不得有破损和褶皱现象。

5.5.2 土工滤网铺设和切割时，应对下层材料采取保护措施。

5.5.3 土工滤网在坡面上的接缝宜与坡面线平行，在坡度大于 10%的坡面上和坡脚 1.5m 范围内不应有横向接缝。

5.5.4 土工滤网应采用缝合的连接方式，缝合应达到接缝无跳针、无漏缝。

5.5.5 破损部位应使用相同规格材料进行修补，修补范围应大于破损处周边 300mm。

5.5.6 土工滤网接缝重叠宽度及允许偏差应符合表 5.5.6 的规定。

表 5.5.6 土工滤网连接前接缝重叠宽度及允许偏差

项目	接缝重叠宽度及允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围 (m)	点数	
缝合连接	75±15	30	1	尺量检查

5.6 土工复合排水网安装

5.6.1 铺设土工复合排水网的基底不得有尖锐物体、树根以及油渍等有害物质。

5.6.2 铺设时必须保证土工复合排水网及其下层的土工材料不受损坏。

5.6.3 土工复合排水网的接缝在坡面上宜与坡面线平行，在场底的水平接缝距离坡脚应大于 1.5m。

5.6.4 土工复合排水网下层土工布自然搭接，上层土工布采用缝合连接或热粘连接。

5.6.5 土工复合排水网中的土工网应用塑料扣捆扎，塑料扎扣应具有不小于 200N 的张力。沿材料卷的长度方向，捆扎间距坡面上不宜大于 150mm，平地上不宜大于 500mm，垂直卷材方向间距不宜大于 200mm。

5.6.6 塑料扎扣必须位于重叠部分的中间并必须穿过超过一根土工网的网轴。

5.6.7 破损部位应使用相同材料修补，修补范围应大于破损范围周边 300mm。

5.6.8 已铺设未连接的土工复合排水网，应及时压载沙袋或其他没有棱角的压重物。

5.6.9 土工复合排水网的接缝重叠宽度及允许偏差应符合表 5.6.9 的要求。

表 5.6.9 土工复合排水网连接前接缝重叠宽度及允许偏差

项目	接缝重叠宽度及允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
		范围 (m)	点数	
接缝	75±15	30	1	尺量检查

5.7 膨润土防水毯 (GCL) 安装

5.7.1 GCL 严禁在雨天铺设。

5.7.2 GCL 铺设前应防止水化，铺设后受潮或局部受雨淋的 GCL 在铺设上层土工材料前严禁踩踏，受到水浸泡的 GCL 必须更换。

5.7.3 GCL 的基础层不得有积水、尖锐物体以及油渍等有害物质。

5.7.4 GCL 的铺设应平整、自然松弛与基础层贴实，不应折褶、悬空，不得有破损现象。

5.7.5 GCL 的接缝在坡面上宜与坡面线平行。

5.7.6 GCL 的连接采用自然搭接方式，搭接宽度应满足表 5.7.6 要求。

表 5.7.6 膨润土防水毯（GCL）接缝重叠宽度及允许偏差

项目	接缝重叠宽度及允许偏差（mm）	检验频率		检验方法
		范围（m）	点数	
接缝	250±50	30	1	尺量检查

5.7.7 搭接区域需添加膨润土粉的，应在下方的片材边缘搭接区域表面均匀撒铺膨润土粉。

5.7.8 随时检查外观有无破损、孔洞等缺陷，发现缺陷时，应及时修补，修补范围应大于破损范围 200mm。

5.7.9 施工完成后的 GCL 应尽快覆盖。

5.8 成品保护

5.8.1 所有进入防渗工程施工区域的人员应穿软底鞋，严禁穿可能损坏防渗系统的鞋类。

5.8.2 填埋库区内严禁烟火、禁止使用火柴、打火机和化学溶剂或类似物品，严禁工具直接接触已完成施工的防渗系统。所用工具应轻拿轻放，不得随意乱摔、重放。

5.8.3 严禁将大型设备在无保护措施的情况下放置在已安装完成的土工材料上，施工机械和设备不得在膜面上滑移拖动。

5.8.4 在边坡坡脚等拐角位置，应用砂袋进行压载。完成铺设工作后，土工材料四周边缘必须进行压载。

5.8.5 锚固平台防渗结构层施工完成并经验收合格后，应尽快回填压实。土工材料锚固沟内宜采用粘土分层回填夯实，压实度不小于 93%。

5.8.6 完成防渗结构层施工的边坡，应进行拦挡保护，禁止无关人员进入。在适当的边坡区域划出专门的施工通道，完工后对施工通道中有磨损的防渗层进行修复。

5.8.7 在已铺设的土工材料上铺设渗沥液导排碎石层时，按本规范第 7 章的要求。

5.9 防渗工程分部分项验收

5.9.1 防渗工程分部分项工程可划分为：HDPE 土工膜、非织造土工布（无纺土工布）、土工滤网、土工复合排水网、膨润土防水毯等。

5.9.2 防渗系统分部分项工程属于隐蔽工程，验收程序如下：

1 填埋库区基础验收合格后办理工作面移交手续，方可进行防渗工程施工；

2 HDPE 土工膜焊缝应进行 100%自检，自检合格后报监理单位（建设单位）验收，监理单位（建设单位）按焊缝总数的 50%以上进行抽查检测。

5.9.3 防渗系统工程施工过程质量观感检验应符合下列要求：

1 场底、边坡基础层、锚固平台及回填材料要平整、密实，无裂缝、无松土、无积水、无裸露泉眼、无明显凹凸不平、无石头砖块，无树根、杂草、淤泥、腐植土，场底、边坡及锚固平台之间过渡平缓；

2 非织造土工布无破损、无折皱、无跳针、无漏接现象，应铺设平顺，连接良好；

3 HDPE 膜铺设规划合理，边坡上的接缝须与坡面的坡向平行，场底横向接缝距坡脚应大于 1.5m。焊接、检测和修补记录标识应明显、清楚，焊缝表面应整齐、美观，不得有裂纹、气孔、漏焊和虚焊现象。HDPE 膜无明显损伤、无褶皱、无隆起、无悬空现象；

4 坡面上的接缝应与坡面的坡向平行，场底水平接缝距坡脚应大于 1.5m。

5.9.4 HDPE 土工膜焊接质量检测应符合下列要求：

1 对热熔焊接每条焊缝应进行气压检测，合格率应为 100%；

2 对挤压焊接每条焊缝应进行真空检测或电火花检测，合格率应为 100%；

3 焊缝破坏性检测，合格率应为 100%。

5.9.5 防渗工程施工质量检验应与施工同步进行，质量经自检合格并报监理单位（建设单位）验收合格后，方可进行下道工序。

5.9.6 防渗工程验收前应提交下列资料：

1 设计文件、设计修改及变更文件和竣工图纸；

2 制造商的材料质量合格证书、检测机构出具的材料检验合格报告；

3 施工焊接自检记录；

4 隐蔽工程验收合格文件，监理单位签署的相关资料和记录；

5 防渗系统渗漏检测报告；

6 工程验收要求其他资料。

5.9.7 防渗工程验收相关表格：

1 防渗工程分部（子分部）工程质量应由总监理工程师（建设单位项目负责人）组织施工项目经理和有关设计单位项目负责人进行验收，并按表 E.0.8 记录。

2 防渗工程中间验收记录表宜按附录 E 表 E.0.9 的格式填写。

3 防渗工程竣工验收鉴定书宜按附录 E 表 E.0.10 的格式填写。

6 地下水导排工程

6.1 一般规定

6.1.1 地下水导排工程一般由导排层、导排盲沟、导排管道组成。其中导排层宜采用碎（砾）石，再其表面铺设土工滤网反滤层；导排盲沟宜采用土工滤网包裹碎（砾）石、HDPE 穿孔管的结构。

6.1.2 地下水导排工程宜采用粒径 20mm~40mm 的不良级配碎（砾）石，碎（砾）石应新鲜坚硬，含泥量不得超过 2%，CaCO₃ 含量不应大于 5%，不得含树根、杂草等杂物。

6.1.3 HDPE 管材规格、性能应符合设计要求和《垃圾填埋场用高密度聚乙烯管材》CJT 371 的规定。

6.1.4 管材的堆放高度不宜超过 1.5m，受到物理损坏的 HDPE 管道严禁使用。

6.1.5 管道基底不得有积泥、垃圾等杂物，施工中所有暴露的管道端头应临时覆盖以防止其它物体进入管内。

6.1.6 HDPE 管道焊接应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 执行，管节间焊缝表面应平顺、均匀，不得有裂纹、气孔等缺陷。

6.1.7 管道的安装应平、直、顺，无明显突起、突弯现象，管道安装允许偏差应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 执行。

6.1.8 具有输送功能的管道安装完成后，压力管道需进行压力管道水压测试，无压管道需进行严密性试验，按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 执行。

6.2 沟槽开挖

6.2.1 管道沟槽应按照设计规定的平面位置、标高及断面开挖。沟槽开挖不应扰动沟底原状地基，人工开挖时沟底预留 50mm~100mm 土层，机械开挖时沟底预留 200mm~300mm 土层，在管道安装前由人工清底至设计标高。

6.2.2 沟底遇有废弃构筑物、块石、木头、垃圾等杂物时应清理干净，并铺设一层厚度不小于 150mm 的砂土或素土，整平压实至设计标高。

6.2.3 当遇到软土基及特殊性腐蚀土壤，应报告监理单位、设计单位、建设单位，按设计要求处理。

6.2.4 沟槽局部超挖部分应及时回填压实，其压实度应接近原地基天然土的密实度。当沟底无地下水时，超挖在 150mm 以内，可采用原土回填；超挖在 150mm 及以上，可采用石灰土回填处理。当沟底有地下水或含水量较大时，应采用级配砂石或天然砂回填至设计标高。

6.2.5 场底地下水盲沟最小坡度不小于 2%，各平台上的坡度同平台纵向坡度不小于 1%。

6.2.6 沟槽一侧或两侧临时堆土位置和高度不应影响边坡稳定性和管道安装施工。

6.2.7 管沟沟底宽度和工作坑尺寸应按设计要求及有关规定执行。

6.2.8 管沟深度超过规定时，施工专项方案需经过专家论证。

6.3 地下水导排施工

6.3.1 地下水导排系统按照设计要求施工，如设计没有明确，导排层碎石厚度宜大于 300mm，土工滤网规格不宜小于 200g/m²，搭接宽度及允许偏差应符合表 5.7.6 规定。

6.3.2 地下水导排盲沟应遵循自上游向下游施工的原则，避免泥沙淤堵盲沟。

6.3.3 盲沟施工应分段进行，即开挖一段、铺设一段、回填一段，以免因沟槽开挖时间过长而导致边坡坍塌，施工时还应排除沟槽内积水。地下水导排碎石盲沟施工允许误差应满足设计要求，如设计无要求，允许误差不大于 50mm。

6.3.4 沟槽底浮土应清理干净，并压实基底及拍平沟壁。

6.3.5 地下水导排管坡度按照设计要求施工，如设计没有说明，坡度不小于 2%。

6.3.6 土工滤网的铺设、缝合或搭接应遵循本规范第 5 章的有关规定。

6.3.7 地下水导排管管径应根据地下水水量确定，其中主管管径不宜小于 250mm，支管管径不宜小于 200mm，HDPE 穿孔管开孔率及钻孔大小应按设计图纸施工。

6.3.8 HDPE 管在连接前必须吹扫干净，不得将杂物留在管内。开孔的 HDPE 管可采用热熔焊接或相同材质的套管连接，不开孔的 HDPE 管应采用热熔焊接，焊接强度不低于母材强度。所有 HDPE 管的进口端应采用 HDPE 管帽封堵。

6.3.9 管道主体安装检验合格后，地下水导排盲沟应及时回填，但需留出未检验的安装接口。碎（砾）石回填时，应从沟中心向两边均匀堆放、摊铺。

6.3.10 地下水导排盲沟两端头应采用土工滤网或土工复合排水网包裹碎（砾）石及 HDPE 穿孔管管头，作封闭处理。

6.3.11 针对地下水丰富的区域，宜加强地下水导排，将边坡冲沟处或各锚固平台的地下水引至库区底部地下水导排主管。

6.3.12 库区边坡存在泉眼的，应联系设计单位处理。

6.4 地下水导排工程分部分项验收

6.4.1 地下水导排工程验收需提供的资料：

- 1 设计文件、设计修改及变更文件和竣工图纸；
- 2 制造商的材料质量合格证书、具备资质的检测机构出具的材料检验合格报告；
- 3 管道施工焊接自检记录；
- 4 隐蔽工程验收合格文件，包括沟槽地基、尺寸验收报告；
- 5 地下水导排管（无孔管）严密性试验报告；

- 6 工程验收报验表；
- 7 监理单位签署的相关资料和记录；
- 8 工程验收要求的其他资料。

7 渗沥液导排工程

7.1 一般规定

7.1.1 渗沥液导排层应采用洁净的砾石或不良级配碎石，碎（砾）石含泥量不得大于 2%（质量比），CaCO₃ 含量不应大于 5%。

7.1.2 HDPE 管材规格、性能应符合设计要求和《垃圾填埋场用高密度聚乙烯管材》CJT 371 的规定。

7.1.3 管材的堆放高度不宜超过 1.5m，受到物理损坏的 HDPE 管道严禁使用。

7.1.4 HDPE 管道焊接应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 执行，管节间焊缝表面应平顺、均匀，不得有裂纹、气孔等缺陷。

7.1.5 管道的安装应平、直、顺，无明显突起、突弯现象，管道安装允许偏差应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 执行。

7.1.6 具有输送功能的管道安装完成后，压力管道需进行压力管道水压测试，无压管道需进行严密性试验，按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 执行。

7.2 渗沥液导排施工

7.2.1 碎（砾）石堆放场地应平整、硬化，周边做好排水措施，避免二次搬运过程中混入杂物。

7.2.2 碎（砾）石铺设过程中应按设计要求控制铺设厚度，且厚度误差不得超过 20mm。

7.2.3 防渗结构层上部铺设碎（砾）石时，应注意对防渗结构层的保护。轮式机械（12t 以下自卸车）行走通道碎（砾）石厚度不得小于 1000mm，履带式机械（斗容量 1m³以下的挖掘机）行走通道碎（砾）石厚度不得小于 600mm。在交通繁重区域（如斜坡入口），土工材料上碎（砾）石厚度应大于 1500mm。车辆或机械只能直线前进或后退，不能调头或转弯。

7.2.4 渗沥液导排碎石层摊铺全过程施工单位安排专人进行监督，监理全程旁站监督。如发现有益于防渗系统的行为，应及时制止，并对损坏部位进行修复。碎石层铺设时，应由外向里铺设，宜采用小型自卸车运输碎石，宜采用小于 1m³ 斗容量的挖掘机施工，挖斗应卸去斗齿，采用平斗慢挖轻放操作，自上而下慢挖，轻向四周分摊，严禁采用推运碎石的方式，防止产生横向动荷载，对防渗膜产生推移破坏。

7.2.5 大型履带式机械不得用于防渗结构层上铺设碎（砾）石层，也不得在碎（砾）石层上行走。进入库区的施工便道的铺设应分层施工，先用人工或小型轮式机械在防渗结构层或碎（砾）石层上铺设土层，当土层厚度达到 1m 以上时，方可使用大型履带式机械。

7.2.6 锚固平台碎（砾）石层施工时要注意保护已成型的防渗结构层，保护方式宜采用在碎（砾）石施工通道上满铺模板或其它柔性材料。锚固平台较长时宜分段施工铺设碎（砾）石，必要时可搭设碎（砾）石卸料平台。

7.2.7 渗沥液导排穿孔管应按设计要求沿坡面平顺铺设，不得形成倒坡，且位于碎（砾）石层底部最低位置。

7.2.8 碎（砾）石导排层内用于收集渗沥液的 HDPE 穿孔管在施工时应注意开孔的保护，防止碎（砾）石进入管内造成堵塞。

7.2.9 锚固平台碎（砾）石层不仅起到对防渗结构层压载的作用，还起到分级导排渗沥液或雨水的作用。为了保证足够的重力荷载和汇水面积，在施工验收过程中要严格按照设计图纸要求，对碎石层厚度、宽度进行验收，误差不得大于 50mm。

7.2.10 渗沥液导排盲沟两端头应采用土工滤网或土工复合排水网包裹碎（砾）石及 HDPE 穿孔管管头，作封闭处理。

7.2.11 平台碎（砾）石及场底渗沥液导排层施工完成后，在投入使用前建设单位应聘请具有资质的第三方检测机构对防渗系统进行全面的渗漏检测，检测方法参照《生活垃圾填埋场防渗土工膜渗漏破损探测技术规程》CJJ/T 214 的要求进行，无渗漏才可使用。

7.2.12 保护边坡防渗层的碎石层在边坡坡度较陡时碎石如难以稳定，可在填埋垃圾前从坡脚往上随着垃圾堆高逐步施工。

7.3 渗沥液导排工程分部分项验收

7.3.1 工程验收需提供的资料：

- 1 设计文件、设计修改及变更文件和竣工图纸；
- 2 制造商的材料质量合格证书、具备资质的检测机构出具的材料检验合格报告；
- 3 管道施工焊接自检记录；
- 4 隐蔽工程验收合格文件，包括沟槽地基、尺寸验收报告；
- 5 渗沥液导排管（无孔管）严密性试验报告；
- 6 工程验收报验表；
- 7 监理单位签署的相关资料和记录；
- 8 工程验收要求的其他资料。

8 垃圾坝工程

8.1 一般规定

8.1.1 垃圾坝根据坝体材料不同，通常采用碾压式土石坝、粘土坝、浆砌石坝及混凝土坝。

8.2 坝基与岸坡处理

8.2.1 应根据工程地质和水文地质条件，编制坝基与岸坡施工技术措施方案或作业指导书。

8.2.2 应设置可靠的排水截流系统，有效拦截、导流、抽排各种地表水流和渗漏水流。

8.2.3 应对坝体岸坡上与坝体轮廓线外影响施工区的稳定性进行评估，对危石、浮石、破碎带等不稳定体提前处理，应对开挖边坡按施工组织设计进行变形观测。

8.2.4 应将坝基、岸坡范围内的树木、草皮、树根、乱石、坟穴以及各种建筑物等全部清除，并做好水井、泉眼、地道洞穴等处理。对风化岩石、坡积物、残积物、滑坡体等，应按设计要求和有关规定处理。

8.2.5 凡坝基和岸坡易风化、易崩解的岩石和土层，开挖后不能及时回填，应保留适当的欠挖厚度作为保护层。

8.2.6 坝基开挖完成后应对坝底地基进行压实处理，并按设计要求进行地基承载力检测。

8.3 筑坝材料

8.3.1 碾压土石坝、粘土坝坝料施工试验应在坝体施工前或施工初期完成，包括土料、砂砾料、石料的碾压试验和坝料的加工试验，确定最终的技术指标、施工工艺和各种参数。

8.3.2 碾压土石坝、粘土坝的砾质土颗粒级配必须满足设计要求，其超径颗粒经碾压后仍不破碎的，少量的可以在料场剔除，数量较多时应通过筛选。如细料不足时，可采用人工掺料方法进行调整。

8.3.3 浆砌石坝采用的石料应新鲜、完整、质地坚硬，不得有剥落层和裂纹，按外形可分为毛石、块石和粗料石三种。砌筑水泥砂浆的配合比应满足砌石体设计强度的要求。

8.3.4 混凝土坝的材料强度应满足设计要求。

8.4 筑坝施工

8.4.1 碾压土石坝、粘土坝施工应符合以下要求：

1 碾压土石坝、粘土坝的压实度满足设计要求，碾压遍数由现场试验取得。要求分层铺土，分层碾压，铺土厚度不得大于 40cm。坝每升高 2.0~3.0m 应取样做压实度检测试验，每一工作层面取样数 $N \geq 6$ ，压实度符合设计要求时，方可继续筑坝。

2 坝面施工应统一管理、合理安排、分段流水作业、使填筑面层次分明，作业面平整。

3 碾压土石坝、粘土坝分段碾压时，相邻两段交接带碾压应彼此搭接，垂直碾压方向搭接宽度宜为 0.3m~0.5m，顺碾压方向搭接宽度宜为 1.0m~1.5m。

4 干燥铺料前，压实表土应洒水湿润，严禁在表土干燥状态下铺填新土。雨后填筑施工前，应排除积水，可采用翻晒或清除处理，严禁在未经处理的有积水、泥泞和不平整的坝面上继续填土施工。

5 坝体填筑过程中，应加强监测并做好记录。

8.4.2 浆砌石坝施工应符合以下要求：

1 砌筑前应在砌体外将石料上的泥垢冲洗干净，砌筑时保持砌石表面湿润。

2 应采用坐浆法分层砌筑，铺浆厚宜 30-50mm，随铺浆随砌石，砌缝需用砂浆填充饱满，不得无浆直接贴靠，砌缝内砂浆应采用扁铁插捣密实，严禁先堆砌石块再用砂浆灌缝。

3 上下层砌石应错缝砌筑，砌体外露面应平整美观，外露面上的砌缝应预留约 40mm 深的空隙，以备勾缝处理，水平缝宽应不大于 25mm，竖缝宽应不大于 40mm。

4 砌筑因故停顿，砂浆已超过初凝时间，应待砂浆强度达到 2.5MPa 后方可继续施工。在继续砌筑前，应将原砌体表面的浮渣清除，砌筑时应避免振动下层砌体。

5 勾缝前必须清缝，用水冲净并保持缝槽内湿润，砂浆应分次向缝内填塞密实，勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆，应按实有砌缝勾平缝，严禁勾假缝、凸缝，砌筑完毕后应保持砌体表面湿润做好养护。

6 砂浆配合比工作性能等应按设计标号通过试验确定，施工中应在砌筑现场随机制取试件。

8.4.3 混凝土坝施工应符合以下要求：

1 混凝土坝采用滑模、爬模等工具式模板及高大模板支架应编制专项施工方案，进行技术论证。模板及支架材料的技术指标应符合国家现行有关标准和专项施工方案的规定。

2 建筑物基面或老混凝土仓面必须验收合格后，方可进行混凝土浇筑的准备工作。

3 振捣棒应快插、慢拔，上下抽动，抽动幅度为 50~100mm。振捣棒的插入深度，以振捣棒头部距基岩或老混凝土面不超过 50mm 为宜；振捣器的插入间距控制在振捣器有效作用半径的 1.5 倍以内。在模板边、预埋件周围，应适当减少插入间距，加强振捣，但不宜小于振捣棒有效作业半径的 1/2，并注意不触及钢筋、模板及预埋件。每次振捣时间一般为 20~30s。

4 混凝土浇筑完毕后，对混凝土表面及所有侧面应及时洒水养护，以保持混凝土表面经常湿润。低流态混凝土浇筑完毕后，应加强养护，并延长养护时间。

8.5 坝体防渗

8.5.1 垃圾坝应起到阻挡垃圾、阻隔渗沥液的作用，坝体防渗等级应不低于填埋场的防渗等级，并满足生活垃圾填埋场防渗系统工程技术规范要求。

8.5.2 坝体防渗层应与垃圾填埋场场底和四周边坡的防渗层形成完整的、有效的防渗屏障，与填埋库区防渗层施工要求相同。

8.5.3 渗沥液管道穿垃圾坝防渗层时，穿膜部位需进行管穿膜加强处理，做法按本规范第 5.1.2 条。

8.6 垃圾坝分部分项工程验收

8.6.1 坝体的坝基、岸坡开挖成型或人工加强处理完毕，经基底隐蔽工程验收，满足设计技术文件要求后，方可以进行坝体填筑施工。

8.6.2 坝体碾压压实度应满足设计技术文件的要求，每升高 2m，应取样做干容重检测试验。每一工作层面取样数 $N \geq 6$ ，干密度符合设计要求时，方可继续筑坝。

8.6.3 坝体与防渗结构层的接触面应满足平整度要求，每平方米凹凸面不得大于 2cm。

8.6.4 坝体工程施工验收同地基处理与场地平整工程施工验收。

8.6.5 坝体防渗系统验收与库区防渗系统工程验收相同。

9 初始填埋道路与平台

9.1 一般规定

9.1.1 填埋库区库底进行垃圾填埋时，库底应修筑临时道路或平台与场外道路连接。

9.2 初始填埋道路与平台施工

9.2.1 库区填埋起始道路路基施工应注意对已建防渗结构层进行保护，施工机械不得直接作用于防渗结构层上，粘土路基厚度不小于 0.6m，碎石路基厚度不小于 1m。

9.2.2 库区填埋起始道路路面结构通常由级配碎石层、泥结碎砾石层、石屑磨耗层组成，结构做法和施工应满足设计要求，若设计没有说明，级配碎石层厚度不应小于 300mm，泥结碎砾石层厚度不应小于 150mm，石屑磨耗层厚度不应小于 30mm。

9.2.3 级配碎石层、泥结碎砾石层材料配合比按照设计要求，按照规定现场材料取样送具备资质的检验机构检验核定。

9.2.4 级配碎石层、泥结碎砾石层应碾压密实。其压实度、抗压回弹模量技术指标应达到设计要求，并由有相关资质的检验机构检验核定。

9.3 初始填埋道路与平台分部分项工程验收

9.3.1 初始填埋道路与平台工程的路基、路面结构和其他道路设施的施工应满足设计要求，并符合《城镇道路工程施工与质量验收标准》CJJ1 中对路基、路面各项指标的验收要求。

9.3.2 初始填埋道路与平台工程施工重点应检查对已建防渗结构层的保护措施，施工机械不得直接作用于防渗结构层上，粘土路基厚度应不小于 0.6m，碎石路基厚度应不小于 1m。

10 地表水导排工程

10.1 一般规定

10.1.1 地表水导排工程包括库区内临时排水设施和库区外永久性排水设施，永久性排水设施包括截洪沟、坡顶永久排水沟等。

10.1.2 永久性截洪沟、排水沟宜采用钢筋混凝土结构或钢筋混凝土箱涵，其它排水沟可采用浆砌毛石结构、浆砌砖结构等。

10.1.3 沟槽底宽度、放坡和工作坑尺寸应按设计要求及有关规定执行。管沟深度超过规定时施工专项方案需经过专家论证。

10.2 地表水导排施工

10.2.1 浆砌毛石排水沟外露面可采用水泥砂浆抹面或勾平缝做法，沟侧墙顶设置混凝土压顶，沟底板顶面宜设置混凝土防冲层，水流较急或重要部位的排水沟宜采用钢筋混凝土结构。

10.2.2 浆砌毛石排水沟施工前要做好地面排水工作，保持基坑干燥。应采用座浆法，分层错缝砌筑，基底和侧墙不应有垂直通缝，砂浆填塞应饱满。石材应选用新鲜、坚硬、耐风化的天然毛石，毛石形状不规则、中部厚度不应小于 200mm。毛石应选用强度等级不小于 MU30，表面应冲洗干净。砌筑砂浆强度等级不小于 DM M7.5 或 WM M7.5。

10.2.3 永久排水沟按设计要求的间距设置沉降缝，浆砌毛石排水沟、钢筋混凝土排水沟间距 20m~30m，素混凝土排水沟间距 10m~15m，缝宽 20mm，缝中可采用填塞沥青木丝板、橡胶止水带、沥青砂浆等做法。

10.2.4 永久排水沟沟槽墙背应分层回填夯实石粉渣、砂、砂性土等滤水材料，过路箱涵顶、管顶回填石粉渣厚度不小于 750mm，回填施工应待混凝土强度达到设计强度后对称回填，分层压实，压实度大于 90%。

10.2.5 浆砌毛石排水沟按设计要求间距设置泄水管，管头处采用土工滤网包碎石反滤，防止砂土进入泄水管。泄水管可采用 PVC 管、HDPE 管或其他管材。

10.2.6 临时排水沟可采用混凝土及钢筋混凝土管道、其他材质管道；也可采用挖土沟槽后表面铺设 0.5mm 或 1.0mmHDPE 土工膜形成的柔性排水沟，或采用袋装碎石或砂土堆筑沟槽后表面铺设 0.5mm 或 1.0mmHDPE 土工膜形成的柔性排水沟。

10.2.7 弃土区应修筑排水沟。

10.3 地表水导排工程分部分项工程验收

10.3.1 地表水导排工程施工验收：

- 1 地表水导排工程应具有把场地范围的地表水导排出场外的功能，地表水通过排水沟导排出场地以外，并且在地表水出口处设置拦砂坝、沉砂池等过滤砂土，防止泥砂流入市政管道；
- 2 排水沟、拦砂坝、沉砂池施工按照相关工程施工与质量验收标准验收；
- 3 过路箱涵顶、管顶回填石粉渣厚度不小于 750mm，回填施工应待混凝土强度达到设计强度后对称回填，分层压实，压实系数应大于 90%。

11 边坡工程

11.1 一般规定

- 11.1.1 填埋库区顶部平台以上的边坡应符合设计要求和有关标准要求。
- 11.1.2 边坡工程施工应根据安全等级、边坡环境、工程地质和水文地质、支护结构类型和变形控制要求等条件编制专项施工方案，采取合理、可行、有效的措施保证施工安全。
- 11.1.3 高边坡支护工程施工脚手架方案应经专家评审确定。
- 11.1.4 不应在边坡潜在塌滑区超量堆载。
- 11.1.5 边坡工程的临时性排水措施应满足地下水、暴雨和施工用水等的排放要求，有条件时宜结合边坡工程的永久性排水措施进行。
- 11.1.6 边坡工程施工应进行水土流失、噪声及粉尘控制等的环境保护。
- 11.1.7 边坡工程施工可按照《建筑边坡工程技术规范》GB50330 进行。

11.2 边坡施工

- 11.2.1 边坡工程开挖后应及时按设计实施支护结构施工或采取封闭措施。
- 11.2.2 对土石方开挖后不稳定或欠稳定的边坡，应根据边坡的地质特征和可能发生的破坏方式等情况，采取自上而下、分段跳槽、及时支护的逆作法施工。未经设计许可严禁大开挖、爆破作业。
- 11.2.3 永久性边坡防护工程一般采取如下结构做法：
- 1 坡面施工锚杆（索）拉接格构梁、格构梁坡面植草、喷草；
 - 2 坡面喷射水泥浆或喷射细石混凝土；
 - 3 钢筋混凝土护面墙或浆砌块石护面墙；
 - 4 浆砌或干砌块石砌体护坡；
 - 5 植被防护。
- 11.2.4 坡面施工锚杆（索）格构梁结构时，应按照不大于设计图纸格构梁的距离做到横平竖直，美观流畅。宜以自然地面标高为基准线放出水平线，结合坡面坡度轮廓放出平行线或有规律的梯形线，宜在现场总体规划好后分片施工。
- 11.2.5 施工前，应进行锚杆基本试验，目的是确定锚杆锚固体与岩土层间粘结强度极限标准值、与锚杆设计参数是否相符、及确定施工工艺。锚杆基本试验的地质条件、锚杆材料和施工工艺等应与工程锚杆一致。
- 11.2.6 基本试验时最大试验荷载按照设计要求进行，一般不应超过杆体标准值的 0.85 倍，普通钢筋不应超过其屈服值 0.9 倍。试验锚杆数量不应少于 3 根。
- 11.2.7 坡面施工锚杆拉接格构梁、格构梁坡面植草、喷草施工和分项验收顺序为：

- 1 施工用的钢筋、水泥材料应检验合格才能使用。
- 2 钻机在坡面钻孔，清孔，验收合格后放置钢筋，钢筋验收合格后进行注射水泥浆；按规定留置水泥浆试块。
- 3 锚杆水泥浆强度达到要求后，应按照设计要求施工格构梁基槽；应在基槽验收合格后安装格构梁钢筋；应在格构梁钢筋验收合格后安装模板，应在模板验收合格后浇筑混凝土，应在格构梁混凝土达到设计强度的 75%以上才能拆除模板；
- 4 宜在较陡的坡面上喷植草籽或种植矮茎耐旱的植物，宜在大于 1: 1.5 的边坡种植树木。
- 5 宜设计在坡面安装自动定时洒水喷淋系统灌溉坡面植物。

11.2.8 锚杆钢筋应按照设计图纸及钢筋接驳焊接规范要求施工，接驳的锚杆钢筋较多时应错开分散放置。锚杆钢筋应与格构梁钢筋有效拉接。应按照锚杆试验的要求预留试验锚杆的数量。

11.2.9 锚孔第一次注浆水分吸收后初凝前宜补注浆填实充满空洞，注浆水灰配合比按照设计要求施工，监理全程旁站监督。

11.2.10 格构梁混凝土浇筑时应按照操作规程振动施工。格构梁模板应按照模板施工规范要求安装牢固防止漏浆。

11.2.11 大体积钢筋混凝土护面墙施工时，应按照设计及大体积混凝土施工有关规范要求，做好排除混凝土施工热量的各项措施。

11.2.12 其他结构做法的边坡防护工程参照坡面施工锚杆拉接格构梁、格构梁坡面植草、喷草施工条款。

11.3 边坡分部分项工程验收

11.3.1 钻机在坡面钻孔，清孔；完成一片后施工单位及时向监理单位（建设单位）报验；由监理及时组织验收孔深及孔径是否符合设计要求，孔里浮土松土是否清理到位，合格后才能进行下一道工序。

11.3.2 锚杆验收试验数量为每种类型锚杆施工总量的 5%，自由段位于 I、II、III 类岩石内时取总数的 1.5%，且均不得少于 5 根。验收试验的锚杆应随机抽样。质检、监理、建设或设计单位对质量有疑问的锚杆也应抽样作验收试验。

11.3.3 边坡工程验收应取得下列资料：

- 1 施工记录、隐蔽工程检查验收记录和竣工图；
- 2 边坡工程与周围建(构)筑物位置关系图；
- 3 原材料出厂合格证、场地材料复检报告或委托试验报告；
- 4 混凝土强度试验报告、砂浆试块抗压强度试验报告；
- 5 锚杆抗拔试验等现场实体检测报告；
- 6 边坡和周围建(构)筑物监测报告；
- 7 勘察报告、设计施工图和设计变更通知、重大问题处理文件及技术洽商记录；

8 各分项、分部工程验收记录。

12 文明施工和使用安全防护措施

12.1 一般规定

12.1.1 在已运营填埋区附近施工时应做到：

- 1 加强火源控制，运输机械火源，施工机械火源和各类明火、烟火的控制，严禁吸烟；
- 2 配备沼气的监测设备；并落实对作业场所有害气体的检测的制度，确保临近填埋作业场所工人的人身安全。

12.1.2 埋场填库区文明施工

- 1 施工现场标准化围蔽、砂石堆场和裸露地面覆盖或者喷洒扬尘剂，在施工区域内应随时洒水或采取其他抑尘措施。
- 2 泥头车运输要满足当地相关管理规定，工地出入口进行硬化处理，并设置车辆自动喷淋冲洗设施，确保将泥头车冲洗干净。

12.2 应急预案

12.2.1 填埋场库区施工应急预案内容应包括对施工现场周边环境危险源辨识与风险分析；应急职能组和人员分工；针对具体应急事件的应急程序和处置措施；有明确的应急保障措施，包括人力资源和技术保障、物质装备保障、资金保障等。应急预案基本要素齐全、完整，应急预案附件提供的信息准确。

12.2.2 实行施工总承包的由总承包单位统一组织编制建设工程生产安全应急预案。编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险评估和应急资源调查。

12.2.3 已运营填埋场应急事件通常有：

- 1 火灾；
- 2 垃圾堆体较大变形、垃圾坝体变形、渗沥液调节池坝体变形；
- 3 山体塌方、落石、土壤拖动迹象；
- 4 周边物体异常变形、异常气味；
- 5 人员异常、身体不适、作业人员有头晕、恶心、呕吐现象；
- 6 废水、废气处理设施故障；
- 7 设备、设施预警系统异常；
- 8 异常气象条件等。

12.2.4 可能引发事故的工况和事件出现时，发现人立即将发生时间，地点及异常情况通过电话报告本单位安全主管，安全主管逐级报告并启动相应应急预案。

12.2.5 应急预案管理，在填埋库区附近施工应配备消防设施，并组织专家或有经验人员对作业人员进行专项防灭火培训、演练，当火灾发生还未扩大时，及时将火扑灭。

12.3 施工安全保证措施

12.3.1 施工单位必须取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。

12.3.2 实行逐级安全技术交底制度。

12.3.3 施工现场必须使用符合国家标准配电箱，做到三级配电，两级保护，漏电开关灵敏可靠；所有电气设备的工作性能和绝缘强度应处于完好状态，且在漏电电流动作保护器的保护范围内。

12.3.4 施工现场应配备一定数量的消防灭火器材，定期开展防火检查，发现火险隐患及时整改。

12.3.5 现场材料应按规定堆放；易燃易爆品应分类存放并应采取一定的防火措施。

12.4 文明施工与环境保护措施

12.4.1 施工前做好水土保持措施，施工过程中不断维护水土保持措施，保证其达到应有的功能。

12.4.2 宜建设场外径流截排设施。在库区建设范围坡顶建设永久性环库截洪沟,在坡底设置排洪渠、拦挡坝、沉砂池。

12.4.3 宜建设场内径流截排设施。修筑库区各级平台排水沟，及竖向边坡排水沟，收集施工过程中雨水并导排出场外。

12.4.4 对裸露的施工边坡、临时施工便道，下雨前及时用具有一定强度和耐久性的彩条布、编织布、HDPE 土工膜覆盖，并做好临时排水沟。

12.4.5 对于因开挖引起的黄土裸露永久性边坡，应种植草皮、喷浆或其它有效的工程措施。

12.4.6 施工单位必须遵守国家 and 地方政府有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物、渗沥液以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

12.4.7 填埋库区周边应在顶级平台设置环场道路、防护桩及照明、监控系统，宜设置防飞散网或采取覆盖膜防止垃圾飞散。

12.5 边坡工程施工安全措施

12.5.1 填埋场改建、扩建工程，开挖过程中遇到石层或较大孤石需要采用爆破方式开挖的，必须由具备资质的专业单位进行施工，必须采用小型浅眼爆破方法施工，应符合《土方与爆破工程施工与验收规范》GB50201 的规定。

12.5.2 边坡石方爆破施工时应符合以下规定：

- 1 在爆破危险区应采取安全保护措施，设置安全护栏和明显的警示标志；
- 2 爆破前应对爆破影响区建（构）筑物作好监测点和建筑原有裂缝查勘记录；
- 3 爆破施工应符合边坡施工方案的开挖原则。当边坡开挖采用逆作法时，爆破应配合台阶

施工；当普通爆破危害较大时，应采取控制爆破措施；

4 支护结构坡面爆破宜采用光面爆破法。为避免爆破破坏岩体的完整性，爆破坡面宜预留部分岩层采用人工挖掘修整；

5 爆破施工尚应满足现行有关标准的规定。

12.5.3 边坡工程施工出现险情时，应做好边坡支护结构和边坡环境异常情况收集、整理及汇编工作，还应分析原因，结合边坡永久性支护要求制定施工抢险或更改边坡支护设计方案。

12.5.4 当边坡变形超出预警数值时变应采用应急预案。根据险情原因选用如下应急措施：

1 坡脚被动区临时压重；

2 坡顶主动区卸土减载，并严格控制卸载程序；

3 做好临时排水、封面处理；

4 对支护结构临时加固；

5 对险情段加强监测；

6 向勘察和设计等单位反馈信息，开展勘查和设计资料复审，按施工的现状工况验算。

12.5.5 边坡工程和坝体安全监测由建设单位委托具备资质的监测单位编制监测方案，经设计、监理和建设单位等共同认可后方可实施。

12.5.6 边坡工程监测应符合设计和相关规范要求。

1 坡顶位移观测，应在每一典型边坡段的支护结构顶部设置不少于 3 个观测点的观测网，观测位移量、移动速度和方向；

2 锚杆拉力和预应力损失监测，应选择有代表性的锚杆，测定锚杆（索）应力和预应力损失；

3 非顶应力锚杆的应力监测根数不宜少于锚杆总数的 5%，预应力锚索的应力监测根数不应少于锚索总数的 10%，且不应少于 3 根；

4 监测方案可根据设计要求、边坡稳定性、周边环境和施工进度等因素确定。当出现险情时应加强监测；

5 一级边坡工程竣工后的监测时间不应少于 2 年。

12.6 防渗工程施工安全措施

12.6.1 防渗施工区域严禁烟火。

12.6.2 土工材料堆放场地为重点防火区，应配备足量的消防器材。

12.6.3 材料吊装机械工必须遵守操作规程，严禁超重起吊。

12.6.4 土工材料吊装过程中应使用厂家提供的专用吊带，不得用其它任何硬质绳索代替。

12.6.5 吊装材料应专人指挥，无关人员不得在机器旋转半径内逗留、穿行。

12.6.6 车辆转运材料时，应将土工材料卷材捆绑牢固，不得自由晃动。

12.6.7 在边坡平台上不得放置铁器、石块等尖锐物品，防止滚落砸物伤人。

12.6.8 当遇风力达到 6 级或 6 级以上或恶劣天气时（如雷暴、大雾、暴雨），应停止土工材料的铺设工作。

12.6.9 边坡由上往下摊铺土工材料时，应设置监护人员，确保通信畅通，铺设范围内无障碍物及人员。

12.6.10 在边坡作业的施工人员应在安全绳梯的保护下进行操作。

12.6.11 未进行施工作业的热风筒出气口不允许直接对着土工材料和人员。

12.6.12 施工用电应由专业电工负责，严禁未经授权人员擅自变更配电设施、用电线路；用电设备、机具必须经过漏电保护器；现场使用的移动电缆应使用双重绝缘电缆，使用前应检查是否破损。

12.7 初始填埋垃圾对施工成品的保护措施

12.7.1 新填埋区运营前应设置填埋机械及垃圾运输车辆初始进入填埋区的生产道路，应满足垃圾初始填埋作业的要求。

12.7.2 填埋机械及垃圾运输车辆不得直接与库区场底和边坡的防渗结构层接触，应从库区进场道路由外向里推进，先铺填不小于 5m 厚的垃圾，填满场底和边坡防渗层后，填埋机械才可在垃圾面上作业。场底和边坡初始填埋的垃圾不应含损伤防渗膜的物质，如钢筋头、玻璃、大件垃圾、树枝等。

12.7.3 建设好的垃圾填埋库区应有初始的雨污分流措施，库区范围的雨水应在各级平台分流排出场外。应减少雨季填埋库区场底垃圾渗沥液与雨水混合，垃圾填埋作业应避免雨季填埋库区场底部位，对于库底面积较大的填埋场，宜用碎石坝进行临时分区。

12.7.4 后续垃圾填埋运营在防渗系统上进行雨污分流设施安装时，不应损坏或影响防渗系统和渗沥液导排系统的使用功能。

12.7.5 地表水、地下水、渗沥液收集输送管道设施应定期进行全面检查和维护，并定期清理渗沥液管道内结垢。大雨或暴雨期间，应有专人巡查排水情况，发现排水设施损坏或堵塞应及时组织人员处理。对地表水和地下水应定期进行监测。

12.7.6 填埋场内外露的储水和排水设施，应设置安全护栏。对于填埋场区内隧道、管、井、池等构筑物入口处，应设置安全警示标识。进入人员应对上述构筑物监测甲烷浓度，在甲烷浓度小于 2% 时才能进入，并应配备通风设施、氧气袋等的安全防护器具。

12.7.7 在沿车行道施工时，应在管沟沿线设置安全护栏，并应设置明显的警示标志。在施工路段沿线，应设置夜间警示灯。

12.7.8 在交通不可中断的道路上施工，应有保证车辆、行人安全通行的措施，并应设有负责安全的人员。车辆、行人通行敷设的临时设施应有足够的强度，且应平整、牢固，并时常检查设施的使用情况等。

13 工程施工质量验收和竣工验收

13.1 一般规定

13.1.1 工程质量的验收均应在施工单位自行检查、评定合格的基础上进行。

13.1.2 相关分项工程之间，必须进行交接检验，所有隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，并形成验收文件，验收合格后方可继续施工。

13.1.3 工程竣工验收应以批准的设计文件、国家现行的有关技术标准及验收规范、施工承包合同（协议）、工程施工许可文件和本规范为依据。

13.1.4 工程竣工验收的基本条件应符合下列要求：

- 1 完成工程设计和合同约定的各项内容；
- 2 施工单位在工程完工后对工程质量自检合格，并提出工程竣工报告；
- 3 工程资料齐全；
- 4 有施工单位签署的工程质量保修书；
- 5 监理单位对施工单位的工程质量自检结果予以确认并提出工程质量评估报告；
- 6 勘察、设计单位对勘察、设计文件及施工过程中由设计单位签署的设计变更通知书进行了检查，并提出质量检查报告；
- 7 有工程使用的主要工程材料等的进场试验报告，以及工程质量检测和功能性试验资料；
- 8 建设单位已按合同约定支付工程款；
- 9 建设主管部门及工程质量监督机构责令整改的问题全部整改完毕。

13.2 施工质量验收

13.2.1 检验批质量验收：

- 1 主控项目的质量经抽样检验合格。
- 2 一般项目的质量应经抽样检验合格；一般项目的合格点率应达到 80%及以上，且超差点数的最大偏差值应在允许偏差值的 1.5 倍范围内。
- 3 主要工程材料的进场验收和抽检合格，试块、试件检验合格。
- 4 主要工程材料的质量保证资料以及相关试验检测资料齐全、正确；具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

13.2.2 分项工程质量验收：

- 1 分项工程所含的检验批质量验收全部合格。
- 2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整、正确；有关质量保证资料和试验检测资料应齐全、正确。

13.2.3 分部（子分部）工程质量验收：

- 1 分部（子分部）工程所含分项工程的质量验收全部合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 分部（子分部）工程中，涉及结构安全和使用功能的检验和抽样检验结果应符合相应规定。
- 4 外观质量验收应符合要求。

13.2.4 单位（子单位）工程质量验收：

- 1 单位（子单位）工程所含分部（子分部）工程的质量验收全部合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 单位（子单位）工程所含分部（子分部）工程有关安全及使用功能的检测资料应完整。
- 4 主体结构试验检测、抽查结果以及使用功能试验应符合相关规范规定。
- 5 外观质量验收应符合要求。

13.3 工程竣工资料要求

13.3.1 竣工资料的收集、整理工作应与工程建设过程同步，工程完工后应及时作好整理和移交工作。整体工程竣工资料宜包括下列内容：

1 工程依据文件：

1) 工程项目建议书、申请报告及审批文件、批准的设计任务书、初步设计、技术设计文件、施工图和其它建设文件；

2) 工程项目建设合同文件、招投标文件、设计变更通知单、工程量清单等；

3) 建设工程规划许可证、施工许可证、质量监督注册文件、报建审核书、报建图、竣工测量验收合格证、工程质量评估报告。

2 交工技术文件：

1) 施工资质证书；

2) 图纸会审记录、技术交底记录、工程变更单（图）、施工组织设计等；

3) 开工报告、工程竣工报告、工程保修书等；

4) 重大质量事故分析、处理报告；

5) 材料、设备、仪表等的出厂的合格证明，材质书或检验报告；

6) 施工记录：隐蔽工程记录、焊接记录、管道吹扫记录、强度和严密性试验记录、阀门试验记录、电气仪表工程的安装调试记录等；

7) 施工过程图片和影像记录资料；

8) 竣工图纸：竣工图应反映隐蔽工程、设计变更、设计中未包含的项目、工程施工与其它市政设施特殊处理的位置等。

13.4 工程验收程序

13.4.1 检验批及分项工程应由专业监理工程师（建设单位项目技术负责人）组织施工单位项目

专业质量（技术）负责人等进行验收。

13.4.2 分部工程（子分部）应由总监理工程师（建设单位项目负责人）组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收。主体结构分部工程的验收设计单位工程项目负责人也应参加。

13.4.3 单位工程完工后，施工单位应组织相关人员进行自检，总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行预验收，对存在的问题，由施工单位及时整改。整改完毕后，由施工单位向建设单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收。

13.4.4 单位工程有分包单位施工时，分包单位对所承包的工程按本规范规定的程序检查评定，总包单位应派人参加。分包工程完成后，应将工程有关资料交总包单位。

13.4.5 监理单位对施工单位提交的工程竣工报告、竣工资料及其它材料进行初审，合格后提出工程质量评估报告。

13.4.6 工程竣工验收应由建设单位主持，可按下列程序进行：

1 建设单位收到工程竣工报告后，由建设单位（项目）负责人组织施工（含分包单位）、勘察、设计、监理等单位（项目）负责人进行单位工程验收；

2 验收合格后，各部门签署验收纪要。建设单位及时将竣工资料、文件归档，然后办理工程移交手续；

3 验收不合格应提出书面意见和整改内容，签发整改通知，限期完成；整改完成后重新验收；整改书面意见、整改内容和整改通知编入竣工资料文件中；

4 当参加验收各方对工程质量验收意见不一致时，可请当地建设行政主管部门或工程质量监督机构协调处理；

5 单位工程质量验收合格后，建设单位应在规定时间内将工程竣工验收报告和有关文件，报建设行政主管部门备案。

13.4.7 当工程质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1 经返工返修或经更换材料、器具、设备的检验批，应重新进行验收；

2 经有相应资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；

3 经有相应资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；

4 经返修或加固处理的分项工程、分部（子分部）工程，虽然改变外形尺寸但仍能满足安全使用要求，可按技术处理方案文件和协商文件进行验收。

5 通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部（子分部）工程、单位（子单位）工程，严禁验收。

13.4.8 工程竣工验收合格后，由建设单位组织施工单位、监理单位、勘察单位、设计单位、使用单位，办理工程移交使用手续。

- 1 由勘察、设计单位编制库区使用注意事项交使用单位备存。
- 2 由施工单位提交工程使用和维护注意事项。

附录 B 控制桩测量（复核）记录

市政基础设施工程 控制桩测量（复核）记录

市政施-3 第 页 共 页

工程名称					承包单位					仪器型号		
单位工程名称					分包单位				测量部位		标定编号	
桩号	设计坐标		实测坐标		差值		地面高程			备注		
	X	Y	X	Y	ΔX	ΔY	设计	实测	差值			
略图												
测量		计算		复核		项目技术负责人		测量日期				

附录 C 工程材料/构配件/设备报审表

市政基础设施 工程材料/构配件/设备报审表

工程名称:

编号:

市政监-9

致: (监理单位)

我方于 年 月 日进场的工程材料/构配件/设备数量如下(见附件)。
现将质量证明文件及自检结果报上,拟用于下述部位:请予以审核。

请予以审核。

- 附件: 1、数量清单
2、质量证明文件
3、自检结果

承包单位: (章)

项目负责人

日期:

审核意见:

经检查上述工程材料/构配件/设备,

- 符合 不符合 设计文件和规范的要求,
准许 不准许 进场
同意 不准许 不同意

项目监理机构: (章)

专业监理工程师:

总监理工程师:

日期:

附录 D HDPE 土工膜焊缝检测方法

D.1 HDPE 土工膜热熔焊接的气压检测

针对热熔焊接形成的双轨焊缝，焊缝中间预留气腔的特点，应采用气压检测设备检测焊缝的强度和气密性。一条焊缝施工完毕后，将焊缝气腔两端封堵，用气压检测设备对焊缝气腔加压至 250kPa，维持 3~5min，气压不应低于 240kPa，然后在焊缝的另一端开孔放气，气压表指针能够迅速归零方视为合格。

D.2 HDPE 土工膜挤压焊接的真空检测

用真空检测设备直接对焊缝待检部位施加负压，当真空罩内气压达到 25kPa~35kPa 时焊缝无任何泄漏方视为合格。

D.3 HDPE 土工膜挤压焊接的电火花检测

电火花检测方法等效于真空检测，适应地形复杂的地段，应预先在挤压焊缝中埋设一条 $\Phi 0.3\sim 0.5\text{mm}$ 的细铜线，利用 35kV 的高压脉冲电源探头在距离焊缝 10~30mm 的高度探扫，无火花出现视为合格，出现火花的部位说明有漏洞。

D.4 HDPE 土工膜焊缝强度的破坏性取样检测

1 焊缝强度的破坏性取样检测，按每 1000m 取一个 350mm×1000mm 样品做室内破坏性强度测试，取样位置应立即修补。

2 每个破坏性取样的焊缝试样裁取 10 个 25.4mm 宽的标准试件，分别做 5 个剪切实验和 5 个剥离实验。每种实验 5 个试样的测试结果中应有 4 个符合表 D.4 的要求，且平均值应达到该表的标准、最低值不得低于标准值的 80%方视为通过强度测试。

3 若未通过强度测试，应在测试失败的位置沿焊缝两端各 6m 范围内重新取样测试，重复以上过程直至合格为止。对排查出有怀疑的部位用挤出焊接方式加以补强。

表 D.4 热熔及挤压焊缝强度判定标准值

厚度 (mm)	剪切		剥离	
	热熔焊 (N/mm)	挤出焊 (N/mm)	热熔焊 (N/mm)	挤出焊 (N/mm)
1.5	21.2	21.2	15.7	13.7
2.0	28.2	28.2	20.9	18.3

注：测试条件为环境温度 25℃，机器运行速度 50mm/min。

表 E.0.5 土工膜施工工序质量检查评定表

工程名称:		承包单位:																				
检测单位:		共 页 第 页																				
部位名称		工序名称		主要工程数量		桩号、位置																
序号	质量要求										质量情况											
1	土工膜和焊条的材料规格和质量符合设计要求和有关标准的规定。																					
2	基础层应平整、压实、无裂缝、无松土，表面无积水、石块、树根及其它任何尖锐杂物。																					
3	铺设平整，无破损和褶皱现象。																					
4	土工膜在坡面上的焊缝应尽可能地减少，焊缝与坡度纵线的夹角不大于 45°，力求平行。																					
5	在坡度大于 10%的坡面上和坡脚 1.5m 范围内不得有横向焊缝。																					
6	焊缝表面应整齐、美观，不得有裂纹、气孔、漏焊和跳焊现象。																					
7	焊缝的焊接质量符合规范要求的检漏测试和拉力测试。																					
质量保证资料		质量保证资料必须满足相关管理法规和质量标准的要求。																				
序号	实测项目	规定值或允许偏差 (mm)	实测值或实测偏差值															应检点数	合格点数	合格率 (%)		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	热熔焊接搭接宽度	100±20																				
2	挤出焊接搭接宽度	75±20																				
3																						
4																						
5																						
承包单位自评意见	记录 (签章):										监理单位意见										平均合格率 (%)	
	项目技术负责人 (签章):																				专业监理工程师 (签章):	
项目负责人 (签章):										总监理工程师 (签章):												
年 月 日										年 月 日												

表 E.0.7 其他土工材料施工工序质量检查评定表

工程名称:		承包单位:															共 页 第 页			
检测单位:																				
部位名称		工序名称	主要工程数量												桩号、位置					
序号	质量要求												质量情况							
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
质量保证资料		质量保证资料必须满足相关管理法规和质量标准的要求。																		
序号	实测项目	规定值或允许偏差 (mm)	实测值或实测偏差值															应检点数	合格点数	合格率 (%)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
承包单位自评意见	记录 (签章):														平均合格率 (%)		评定等级			
	项目技术负责人 (签章):														专业监理工程师 (签章):					
项目负责人 (签章):		监理单位意见		总监理工程师 (签章):		年 月 日														

表 E.0.8 分部（子分部）工程验收记录

工程名称			结构类型		层数	
施工单位			技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位			分包单位负责人		分包技术负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定	验收意见		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
质量控制资料						
安全和功能检验报告						
观感质量验收						
验收单位	施工单位	项目负责人	年	月	日	
	勘察单位	项目负责人	年	月	日	
	设计单位	项目负责人	年	月	日	
	监理单位	总监理工程师	年	月	日	
	建设单位	项目负责人	年	月	日	

表 E.0.9 防渗系统工程中间验收记录表

工程名称			工程项目	
建设单位			施工单位	
验收时间	年	月		
验收内容				
质量情况及 验收意见				
参加单位及人员	建设单位（公章）	监理单位（公章）	设计单位（公章）	施工单位（公章）
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日

表 E.0.10 防渗系统工程竣工验收鉴定表

工程名称				工程项目	
建设单位				施工单位	
开工日期	年 月 日			竣工日期	年 月 日
验收日期	年 月 日				
验收内容					
复验质量情况					
鉴定结果及 验收意见					
参加单位及人员	建设单位（公章）	监理单位（公章）	设计单位（公章）	施工单位（公章）	
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	

附录 F 市政基础设施工程报验申请表

报验申请表

工程名称:

编号:

市政监-4

致: (监理单位)

我单位已完成了工作, 现报上该工程报验申请表, 请予以审查和验收。

附件:

承包单位: (章)

项目负责人:

日期:

审查意见:

项目监理机构: (章)

总/专业监理工程师:

日期:

附录 G 隐蔽工程质量检验记录

市政基础设施工程 隐蔽工程质量检验现场会签记录

工程名称：

承包单位：

市政质检—16

施 工 部 位		检 查 项 目	
检 查 内 容 及 检 查 情 况	检查情况：		
承 包 单 位 自 检 意 见	项目负责人： 日期：		
监 理 意 见	专业监理工程师： 总监理工程师： 日期：		

项目技术负责人：

质检员：

填表人：

年 月 日

附录 H 交接验收记录

市政基础设施工程 交接验收记录

市政施管—5

工程名称		工程地点	
分部（分项） 名称		开工日期	
里程桩号		交验日期	年 月 日
交验 简要 说明			
遗留 问题			
验收 意见			
交方承包单位： 项目负责人： 年 月 日		接方承包单位： 项目负责人： 年 月 日	
建设单位： 项目负责人： 年 月 日		监理单位： 总监理工程师： 年 月 日	

附录 I 工程洽商记录

市政基础设施工程 工程洽商记录

编号:

市政施管-11.2

工程名称				
承包单位		分包单位		
洽商事项:				
参 加 单 位 及 人 员 意 见	建设单位（公章）	设计单位（公章）	承包单位（公章）	监理单位（公章）
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日

本规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 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，在条件许可时首先应这样做的：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 条文中指明应按照其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

引用标准名录

下列标准、规范对于本规范的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改版）适用于本文件。

- 《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889
- 《工程测量规范》GB 50026
- 《土方与爆破工程施工与验收规范》GB 50201
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB 50869
- 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》CJJ 113
- 《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》CJJ 133
- 《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ 176
- 《城市测量规范》CJJ/T 8
- 《碾压式土石坝施工规范》DL/T5129
- 《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》CJ/T 234
- 《垃圾填埋场用高密度聚乙烯管材》CJ/T 371
- 《垃圾填埋场用非织造土工布》CJ/T 430
- 《垃圾填埋场用土工滤网》CJ/T 437
- 《垃圾填埋场用土工排水网》CJ/T 452
- 《钠基膨润土防水毯》JG/T 193

广东省工程建设标准

生活垃圾卫生填埋场库区施工验收技术规范

DBJ/T 15-167-2019

条文说明

制订说明

《生活垃圾卫生填埋场库区施工验收技术规范》（DBJ/T 15-167-2019），经广东省住房和城乡建设厅批准，于2019年9月30日以粤建公告〔2019〕58号发布。

在编制《生活垃圾卫生填埋场库区施工验收技术规范》过程中，编制组对我国生活垃圾卫生填埋场近年来的技术发展及广东省生活垃圾卫生填埋场近年来的工程建设和运营管理进行了大量的研究调查和经验总结，同时也参考了国内相关行业的标准、规范。

为便于广大施工、监理、建设等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，供使用者参考。

目 次

3	施工准备.....	61
3.1	一般规定.....	61
3.2	施工测量.....	61
3.4	施工设备检查及测量仪器的标定.....	61
4	地基处理与场地平整.....	62
4.1	一般规定.....	62
4.2	土石方开挖.....	62
4.3	土石方回填.....	62
4.4	场底及边坡修整.....	62
5	防渗工程.....	63
5.2	土工材料装卸、转运和存放.....	63
5.3	HDPE 土工膜安装.....	63
5.4	非织造土工布安装.....	63
5.6	土工复合排水网安装.....	63
6	地下水导排工程.....	64
6.1	一般规定.....	64
6.2	沟槽开挖.....	64
6.3	地下水导排施工.....	65
7	渗沥液导排工程.....	66
7.1	一般规定.....	66
7.2	渗沥液导排施工.....	66
8	垃圾坝工程.....	66
8.3	筑坝材料.....	66
10	地表水导排工程.....	66
10.2	地表水导排施工.....	66
11	边坡工程.....	67
11.2	边坡施工.....	67

12	文明施工和使用安全防护措施.....	67
12.3	施工安全保证措施.....	68
12.5	边坡工程施工安全措施.....	68

3 施工准备

3.1 一般规定

3.1.1 工程施工前，应进行下列施工准备工作：

- 1 熟识现场地形、地貌、构筑物、各种管线和其他设施的情况；
- 2 熟识气象资料、水文地质及工程地质资料；
- 3 熟识工程设计图纸；
- 4 施工人员和管理人员到岗、工程材料、施工机械供应到场；
- 5 准备工程相应的资料表格；
- 6 安排土工材料专用场地及其他材料、设备停放场地，人员临时办公和生活场地；
- 7 做好临时道路，通水、通电、通信、办公网络、临时排水设施等；
- 8 做好土方调配方案，妥善处置可能出现的土壤污染，同时做好防止污染的各项措施；
- 9 掌握需要注意的安全事项。

3.1.5 施工组织设计应包括工程概况、场地布置、工序安排、施工进度计划、施工方法、施工资源配备计划、质量保障措施、施工难点分析、安全保障措施、应急预案、水保措施、季节性施工措施、特殊分项工程专项施工方案等，如为垃圾填埋场封场工程，应提出针对填埋废气和库区渗沥液危害性所采取的劳动保护措施和应急处置措施。

3.2 施工测量

3.2.1 交桩前由建设单位组织勘察测量单位放桩，出具桩点报告书。交桩数量根据施工场地确定。

3.4 施工设备检查及测量仪器的标定

3.4.2 设备的稳定性和完好率应能满足施工质量和施工安全的要求。

4 地基处理与场地平整

4.1 一般规定

4.1.3 施工过程中，应经常测量和校核施工范围库区场底、边坡和平台的平面位置、标高及边坡坡度是否符合设计要求。

4.1.6 本条是关于临时性排水措施的要求，施工区域内设置的临时截水沟、临时排水沟或挡水堤坝等构筑物，应结合地下水盲沟和平台锚固沟进行布置，避免对库区场底、边坡和平台原土层的扰动。

4.2 土石方开挖

4.2.4 因地形条件等因素需对局部坡面坡度等做出调整且设计图纸中未明确的，其坡度应满足表1边坡坡度允许值的要求，并经设计单位和监理单位（建设单位）认可。

表1 填埋场边坡坡高与坡长限制值

边坡坡度	>1:2	1:2~1:3	1:3~1:4	1:4~1:5	<1:5
限制坡高（m）	10	15	15	15	12
限制坡长（m）	22.5	40	50	55	60

4.2.5 对稳定性较差且坡高较大的边坡宜采用后仰放坡或分阶放坡；分阶放坡时水平台阶应有足够宽度，否则应考虑上阶边坡对下阶边坡的荷载影响。

4.2.6 若发生局部超挖或扰动，应将扰动部分清除，并将超挖位置回填夯实，夯实后的压实度应达到平地 93%，边坡 90%。

4.2.8 禁止采用炸药爆破方式，必要时由建设单位委托具备资质的勘察单位补充施工勘察、进行地质灾害调查等，以便设计单位制定相关处理方案、调整相关设计。

4.3 土石方回填

4.3.3 土方回填可以根据不同的填料采取不同的填筑方法，土方填料填筑前应对取料场各类土质通过土工试验做出其最大干密度和最佳含水量，其取样的频率一般要求每 1000m²取 3~5 个样品或土质发生变化情况下均要进行取样制标。

4.3.4 填方作业应由低到高分段分层进行摊铺，并确保压实度，不同土质的填料分层填筑，尽可能减少层数。填土分层厚度应根据机械性能、压实度、不同填料等经过试验确定，每种填料层总厚度严格按设计和有关要求控制。

4.4 场底及边坡修整

- 4.4.2 如设计没有说明，防渗层下基础层平整度应达到按 2m 平整度尺检测不超过 20mm。
- 4.4.6 找平前必须用清水将岩面清洗干净，保证砂浆（混凝土）和石质基面形成一个整体。凿平及找平后的石质基面整体上应采用高标号水泥砂浆抹平。

5 防渗工程

5.2 土工材料装卸、转运和存放

- 5.2.2 土工材料的转运应保持包装完好，剪裁过的土工材料在转运时应捆绑牢固，并使用专用吊装带进行吊运，临时编号应露在较显眼位置。
- 5.2.3 土工材料堆体上除覆盖材料外，不得堆放其他材料。

5.3 HDPE 土工膜安装

- 5.3.1-2 施工前，应根据地形合理规划 HDPE 土工膜焊缝的布置，并按照规划图合理裁剪，沿一个方向逐片铺设。HDPE 土工膜铺设前，应对场地基础面进行实测。以实测的方式明确坡顶、边坡、库底相应尺寸，为绘制铺设规划图提供准确的基础资料。
- 5.3.2-2 HDPE 土工膜的铺设方式必须保证现场半成品不受损坏。
- 5.3.3-1 通常情况下应采用热熔焊接，特殊情况下（如：HDPE 膜修补、HDPE 边角连接、管穿膜等局部焊接）才允许采用挤压焊接。
- 5.3.3-2 HDPE 土工膜焊接压力和焊接速度的应按时调整，当气温高或膜厚度较薄时，压力可调小。当焊糙面膜或膜厚度较厚时，速度可调慢。

5.4 非织造土工布安装

- 5.4.4 土工布连接方式有两种，缝合或粘接，可视现场条件选择不同的连接方式。

5.6 土工复合排水网安装

5.8.3 边坡上的土工复合排水网不宜存在水平接缝，如无法避免横向接缝时，应将接缝设置在离坡脚较近的位置。

6 地下水导排工程

6.1 一般规定

6.1.9 防止碎（砾）石被水带出，造成防渗层悬空，也防止 HDPE 穿孔管管头冲击填埋库区防渗层。

6.2 沟槽开挖

6.2.1 本条要求是为防止管沟超挖，管沟底部不平整。

6.2.4 局部超挖部分应回填后压实，管道的不均匀沉降不但可能引起管道变形，且可能因管道变形而破坏防渗层。用石灰土、级配砂石、天然砂回填就是为了确保压实度。

6.2.5 沟槽两侧的堆土高度和堆土距沟边的距离没有量化，因其与管沟深度、土质条件有关，施工中可参照其他有关标准。

6.2.6 管沟沟底宽度和工作坑尺寸应按设计要求及有关规定执行。如设计无要求，应根据现场实际情况和管道敷设方法确定，也可按下列要求：

1 单管沟底组装按表 2 确定。

表 2 沟底宽度尺寸表

管道公称直径	50~80	100~200	250~350	400~450	500~600	700~800	900~1000	1100~1200	1300~1400
沟底宽度 (m)	0.6	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2

2 单管沟边组装和双管同沟敷设可按下式计算。

$$a = D_1 + D_2 + s + c$$

式中： a ——沟槽底宽度（m）；

D_1 ——第一条管道外径（m）；

D_2 ——第二条管道外径（m）；

s ——两管道之间的设计净距（m）；

c ——工作宽度，在沟底组装： $c = 0.6$ （m）；在沟边组装： $c = 0.3$ （m）。

3 梯形槽（如图 3）上口宽度可按下式计算。

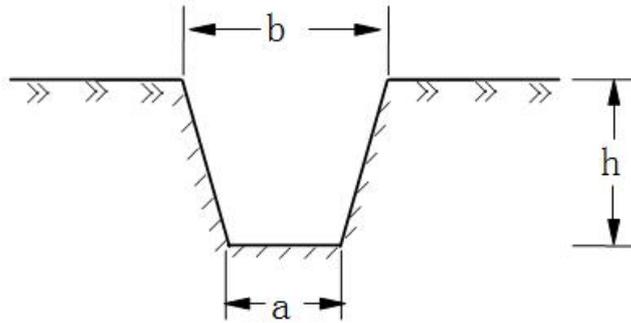


图3 梯形槽横断面

$$b = a + 2nh$$

式中： b —— 沟槽上口宽度（m）；

a —— 沟槽底宽度（m）；

n —— 沟槽边坡率（边坡的水平投影与垂直投影的比值）；

h —— 沟槽深度（m）。

各施工单位的技术水平、施工机具和施工方法不同，施工环境和安装管道的材质不同等，沟底宽度可根据具体情况确定，本条提出了可参照执行的要求。沟底宽度及工作坑尺寸除满足安装要求外，还应保证管道不受破坏，不影响安装工程的试验和验收工作。在实际开挖中，沟底宽度应符合工程预算的要求。

6.2.7 开挖难度应考虑土壤及地下水条件、管沟深度等，可能给施工方带来的不安全因素。按规定需要进行方案专家论证的，施工单位应编制专项施工方案，并组织方案专家评审会，根据专家意见修改后实施。

6.3 地下水导排施工

6.3.1 地下水导排盲沟一般按下列顺序施工：控制点测设-沟槽开挖-铺设土工滤网-填充 100mm 厚碎（砾）石层铺地-安装 HDPE 穿孔管-填充粒径 20mm~40mm 碎（砾）石层-土工滤网缝合。

6.3.7 管道开孔率如设计无说明，一般不宜大于 1%，孔径宜 10mm~15mm，孔间距为 150mm，且呈梅花状布置，钻孔面要平整光滑。

6.3.9 地下水导排盲沟回填时，应先回填管道底部局部悬空部位，再回填管道两侧。回填压实应逐层进行，且不得损伤管道。管道两侧和管顶以上 500mm 范围内，应采用轻夯压实，管道两侧压实面的高差不应超过 300mm。并防止施工过程中破坏沟壁。

回填的顺序和分层压实不仅能保证回填的压实度，而且能减小管道的竖向变形。回填后管道受的竖向土压力大于侧向土压力，不按回填的顺序和分层压实，极可能使管道竖向变形过大。

7 渗沥液导排工程

7.2 渗沥液导排施工

7.2.10 防止碎（砾）石被水带出，造成防渗层悬空，也防止 HDPE 穿孔管管头冲击填埋库区防渗层。

7.2.11 防渗系统渗漏检测方法有双电极法、水枪法或电火花法等，具有资质的第三方检测机构应按照有关操作规程进行检测，并出具检验报告。

8 垃圾坝工程

8.3 筑坝材料

8.3.1 施工试验的目的为复核设计确定的有关技术指标、施工工艺和各种参数。坝料加工的目的是进行土石料含水率与级配的调整，以满足各种坝料的施工和设计要求，坝料加工的项目有黏性土含水率的调整、砾质土的加工处理、人工掺和料的制备等。

10 地表水导排工程

10.2 地表水导排施工

10.2.2 砌筑沟槽底部每侧工作面宽度应按设计图纸施工，如设计无明确规定，可按下表 4 选用。

表 4 砌筑沟槽底部工作面宽度表

沟槽结构	沟槽底部每侧工作面宽度（mm）
浆砌毛石	150
混凝土支模板	300
沟槽垂直面做防水层	800
砖砌沟槽	200

管道沟槽底部每侧工作面宽度应按设计图纸施工，如设计无明确规定，可按下表 5 选用。

表 5 管道沟槽底部工作面宽度表

管道结构宽 (mm)	100 以内	500 以内	1000 以内	2500 以内	2500 以上
混凝土及钢筋混凝土管道	200	400	500	600	700
其他材质管道	200	300	400	500	600

注：挖沟槽、管沟需支挡土板时，单面加宽 100mm,双面加宽 200mm。

11 边坡工程

11.2 边坡施工

11.2.7 锚杆空洞及钢筋验收为隐蔽工程验收，应做好隐蔽工程验收记录及各方验收人员签字确认。钻机在坡面钻孔，清孔；完成一批施工单位经自检合格后，及时向监理单位（建设单位）报验；由监理及时组织验收孔深及孔径是否符合设计要求，孔里浮土松土是否清理到位，合格后才能进行下一道放置锚杆钢筋的工序；锚杆钢筋放置过程监理旁站监督，放置一批后验收人员可抽检验收。

11.2.11 大体积混凝土施工时，因混凝土体内部产生较大热量，与外部有一定的温差，混凝土结构容易产生裂缝，应从原材料的质量控制、施工措施、温度控制等方面保证混凝土的施工质量。

12 文明施工和使用安全防护措施

12.2 应急预案

12.2.1 应急预案的编制应当遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，明确应急职责、规范应急程序、细化保障措施。

12.2.2 事故风险评估，是指针对不同事故种类及特点，识别存在的危险危害因素，分析事故可能产生的直接后果以及次生、衍生后果，评估各种后果的危害程度和影响范围，提出防范和控制事故风险措施的过程。应急资源调查，是指全面调查本单位可以调用的应急资源状况和合作区域内可以请求援助的应急资源状况，并结合事故风险评估结论制定应急措施的过程。

12.2.4 当发生事故时，应当第一时间启动应急响应，组织有关力量进行救援，并按照规定将事故信息及应急响应启动情况报告上级单位和安全生产监督管理部门及行业主管部门。

12.3 施工安全保证措施

12.3.2 开工前，施工单位项目技术负责人应将工程概况、施工方法、安全技术措施等情况向全体人员进行详细交底；施工负责人、工长应按工程进度定期或不定期向施工人员进行安全技术交底；班组长每天应对作业工人提出施工要求和作业环境的安全技术交底。

12.5 边坡工程施工安全措施

12.5.5 边坡工程和坝体安全监测方案应包括监测项目、监测目的、测试方法、测点布置、监测项目报警值、信息反馈制度和现场原始状态资料记录等内容。