1.12 城市生活垃圾卫生填埋场

1.12.1 一般规定

1.12.1.1 本节适用于新建、改建、扩建的城市生活垃圾卫生填埋处理工程。

1.12.1.2 城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目主体是城市生活垃圾卫生填埋处理场(以下简称填埋场)，填埋场建设必须遵守国家有关的法律、法规，贯彻执行环境保护、节约土地、劳动保护、安全卫生和节能等有关规定。

1.12.1.3 城市生活垃圾卫生填埋处理工程项目的建设水平，应以本地区的经济发展水平和自然条件为基础，并考虑城市经济建设与科学技术的发展，按不同城市、不同建设规模，合理确定，做到技术先进、经济合理、安全可靠。

1.12.1.4 填埋场的建设规模，应根据垃圾产生量、场址自然条件、地形地貌特征、服务年限及技术、经济合理性等因素综合确定。填埋场建设规模分类和日处理能力分级宜符合下列规定：

1. 填埋场建设规模分类：

Ⅰ类总容量为1200万m^3以上；

Ⅱ类总容量为500～1200万m^3；

Ⅲ类总容量为200～500万m^3；

Ⅳ类总容量为100～200万m^3。

注：以上规模分类含下限值，不含上限值。

2. 填埋场建设规模日处理能力分级：

Ⅰ级日处理量为1200t／d以上；

Ⅱ级日处理量为500～1200t／d；

Ⅲ级日处理量为200～500t／d；

Ⅳ级日处理量为200t／d以下。

注：以上规模分级含下限值，不含上限值。

1.12.1.5 新建项目应与现有的垃圾收运及处理系统相协调，改建、扩建工程应充分利用原有设施。

1.12.1.6 填埋物

1. 填埋物应是下列生活垃圾：

(1) 居民生活垃圾。

(2) 商业垃圾。

(3) 集市贸易市场垃圾。

(4) 街道清扫垃圾。

(5) 公共场所垃圾。

(6) 机关、学校、厂矿等单位的生活垃圾。

2. 填埋物中严禁混入危险废物和放射性废物。

3. 填埋物应按重量吨位进行计量、统计与校核。

4. 填埋物含水量、有机成分、外形尺寸应符合具体填埋工艺设计的要求。

1.12.2 施工准备

1.12.2.1 填埋场选址

1. 填埋场选址应先进行下列基础资料的收集：

(1) 城市总体规划，区域环境规划，城市环境卫生专业规划及相关规划。

(2) 土地利用价值及征地费用，场址周围人群居住情况与公众反映，填埋气体利用的可能性。

(3) 地形、地貌及相关地形图，土石料条件。

(4) 工程地质与水文地质。

(5) 洪泛周期(年)、降水量、蒸发量、夏季主导风向及风速、基本风压值。

(6) 道路、交通运输、给排水及供电条件。

(7) 拟填埋处理的垃圾量和性质，服务范围和垃圾收集运输情况。

(8) 城市污水处理现状及规划资料。

(9) 城市电力和燃气现状及规划资料。

2. 填埋场不应设在下列地区：

(1) 地下水集中供水水源地及补给区。

(2) 洪泛区和泄洪道。

(3) 填埋库区与污水处理区边界距居民居住区或人畜供水点 500m 以内的地区。

(4) 填埋库区与污水处理区边界距河流和湖泊 50m 以内的地区。

(5) 填埋库区与污水处理区边界距民用机场 3km 以内的地区。

(6) 活动的坍塌地带，尚未开采的地下蕴矿区、灰岩坑及溶岩洞区。

(7) 珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区。

(8) 公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学、生物学研究考察区。

(9) 军事要地、基地，军工基地和国家保密地区。

3. 填埋场选址应符合国家现行标准《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB 16889)和相关标准的规定，并应符合下列要求：

(1) 当地城市总体规划、区域环境规划及城市环境卫生专业规划等专业规划要求。

(2) 与当地的大气防护、水土资源保护、大自然保护及生态平衡要求相一致。

(3) 库容应保证填埋场使用年限在 10 年以上，特殊情况下不应低于 8 年。

(4) 交通方便，运距合理。

(5) 人口密度、土地利用价值及征地费用均较低。

(6) 位于地下水贫乏地区、环境保护目标区域的地下水流向下游地区及夏季主导风向下风向。

(7) 选址应由建设项目所在地的建设、规划、环保、环卫、国土资源、水利、卫生监督等有关部门和专业设计单位的有关专业技术人员参加。

4. 填埋场选址应按下列顺序进行：

(1) 场址候选

在全面调查与分析的基础上，初定 3 个或 3 个以上候选场址。

(2) 场址预选

通过对候选场址进行踏勘，对场地的地形、地貌、植被、地质、水文、气象、供电、给排水、覆盖土源、交通运输及场址周围人群居住情况等进行对比分析，推荐 2 个或 2 个以上预选场址。

(3) 场址确定

对预选场址方案进行技术、经济、社会及环境比较，推荐拟定场址。对拟定场址进行地形测量、初步勘察和初步工艺方案设计，完成选址报告或可行性研究报告，通过审查确定场址。

1.12.2.2 填埋场总体布置

1. 填埋库区的占地面积宜为总面积的70%～90%，不得小于60%。填埋场宜根据填埋场处理规模和建设条件做出分期和分区建设的安排和规划。

2. 填埋场类型应根据场址地形分为山谷型、平原型、坡地型。总体布置应按填埋场类型，结合工艺要求、气象和地质条件等因素经过技术经济比较确定。总平面应工艺合理，按功能分区布置，便于施工和作业；竖向设计应结合原有地形，便于雨污水导排，并使土石方尽量平衡，减少外运或外购土石方。

3. 填埋场总图中的主体设施布置内容应包括：计量设施，基础处理与防渗系统，地表水及地下水导排系统，场区道路，垃圾坝，渗沥液导流系统，渗沥液处理系统，填埋气体导排及处理系统，封场工程及监测设施等。

4. 填埋场配套工程及辅助设施和设备应包括：进场道路，备料场，供配电，给排水设施，生活和管理设施，设备维修、消防和安全卫生设施，车辆冲洗、通信、监控等附属设施或设备。填埋场宜设置环境监测室、停车场，并宜设置应急设施(包括垃圾临时存放、紧急照明等设施)。

5. 生活和管理设施宜集中布置并处于夏季主导风向的上风向，与填埋库区之间宜设绿化隔离带。生活、管理及其他附属建(构)筑物的组成及其面积，应根据填埋场的规模、工艺等条件确定，不宜超过表1-73所列指标。

表1—73 各级填埋场附属建筑面积指标(m^2)

日处理规模	生产管理用房	辅助设施用房
Ⅰ级	1200～2500	200～600
Ⅱ级	400～1800	100～500
Ⅲ级	300～1000	100～200
Ⅳ级	300～700	100～200

注：1.生产管理用房包括：行政办公、维修间、计量间、门房、油站、化验室、变配电房等。

2.辅助设施用房包括：住宿或值班宿舍、食堂、浴室等。

6. 场内道路应根据其功能要求分为永久性道路和临时性道路进行布局。永久性道路应按国家现行标准《厂矿道路设计规范》(GBJ 22)露天矿山道路三级或三级以上标准设计；临时性道路及作业平台宜采用中级或低级路面，并宜有防滑、防陷设施。场内道路应满足全天候使用。

7. 填埋场地表水导排系统应考虑填埋分区的未作业区和已封场区的汇水直接排放，截洪沟、溢洪道、排水沟、导流渠、导流坝、垃圾坝等工程应满足雨污分流要求。填埋场防洪应符合表1-74的规定，并不得低于当地的防洪标准。

表1—74 防洪要求

填埋场建设规模总容量($10^4 m^3$)	防洪标准(重现期：年)	
	设计	校核
＞500	50	100
200～500	20	50

8. 填埋场供电宜按三级负荷设计，建有独立污水处理厂时应采用二级负荷。填埋场应有供水设施。

9. 垃圾坝及垃圾填埋体应进行安全稳定性分析。填埋库区周围应设安全防护设施及8m宽度的防火隔离带，填埋作业区宜设防飞散设施。

10. 填埋场永久性道路、辅助生产及生活管理和防火隔离带外均宜设置绿化带。填埋场封场覆盖后应进行生态恢复。

1.12.2.3 施工组织

1. 填埋场施工前应根据设计文件或招标文件编制施工方案和准备施工设备及设施，并合理安排施工

场地。

2. 建立健全质量管理体系和质量检测制度；采用有效的劳动组织，运用科学方法，合理安排施工人员，施工人员数量根据工程规模和工程量的大小确定。

3. 熟悉及审查设计图纸及有关资料，摸清工程情况。

4. 明确提出施工的范围和质量标准，制定合理的施工工期(各类填埋场施工工期可按表 1-75 所列指标控制)，并向施工人员交底。

表 1—75 填埋场施工工期(月)

施工规模	施工工期	
	天然防渗	人工防渗
Ⅰ类	12～21	—
Ⅱ类	9～15	12～21
Ⅲ类	6～12	9～15
Ⅳ类	6	6～9

注:表中所列工期以破土动工起计,不包括非正常停工。

5. 施工安装使用的材料应符合国家现行相关标准及设计要求；对国外引进的专用填埋设备与材料，应按供货商提供的设备技术要求、合同规定及商检文件执行，并应符合国家现行标准的相应要求。

1.12.3 施工技术要求

1.12.3.1 填埋场地基与防渗

1. 填埋场必须进行防渗处理。防止对地下水和地表水的污染，同时还应防止地下水进入填埋区。

2. 天然粘土类衬里及改性粘土类衬里的渗透系数不应大于 1.0×10-7cm / s，且场底及四壁衬里厚度不应小于 2m。

3. 在填埋库区底部及四壁铺设高密度聚乙烯(HDPE)土工膜作为防渗衬里时，膜厚度不应小于 1.5mm，并应符合填埋场防渗的材料性能和国家现行相关标准的要求。

4. 人工防渗系统应符合下列要求：

(1) 人工合成衬里的防渗系统应采用复合衬里防渗系统，位于地下水贫乏地区的防渗系统也可采用单层衬里防渗系统，在特殊地质和环境要求非常高的地区，库区底部应采用双层衬里防渗系统。

(2) 复合衬里应按下列结构铺设：

1) 库区底部复合衬里结构(图 1-32)。基础，地下水导流层，厚度应大于 30cm；膜下防渗保护层，粘土厚度应大于 100cm，渗透系数不应大于 1.0×10-7cm / s；HDPE 土工膜；膜上保护层；渗沥液导流层，厚度应大于或等于 30cm；土工织物层。

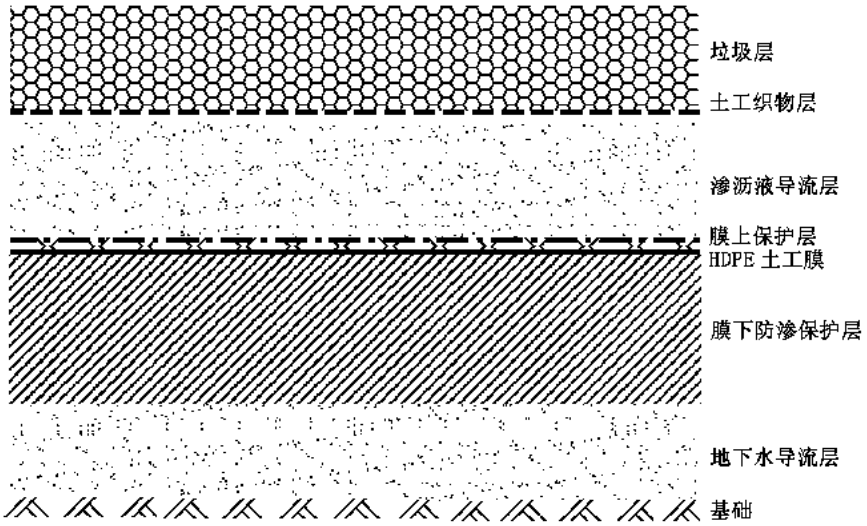

图 1－32　库区底部复合衬里结构示意图

2）库区边坡复合衬里结构(图 1-33)。基础，地下水导流层，厚度应大于 30cm；膜下防渗保护层，粘土厚度应大于 75cm，渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm / s；HDPE 土工膜；膜上保护层；渗沥液导流与缓冲层。

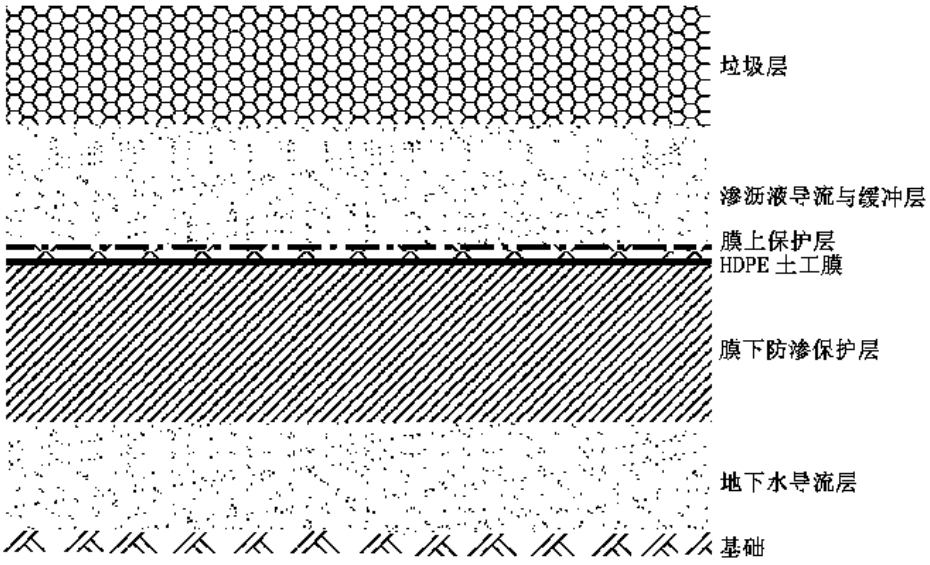

图 1－33　库区边坡复合衬里结构示意图

(3) 单层衬里应按下列结构铺设：

1）库区底部单层衬里结构(图 1-34)。基础，地下水导流层，厚度应大于 30cm；膜下保护层，粘土厚度应大于 100cm，渗透系数不应大于 1.0×10^{-5}cm / s；HDPE 土工膜；膜上保护层；渗沥液导流层，厚度应大于 30cm；土工织物层。

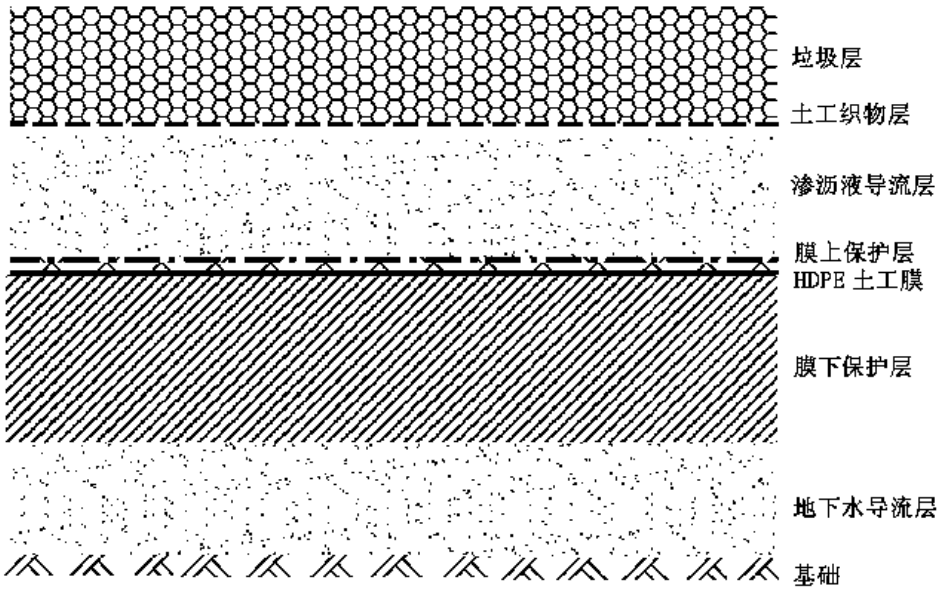

图 1－34　库区底部单层衬里结构示意图

2) 库区边坡单层衬里结构(图 1-35)。基础，地下水导流层，厚度应大于 30cm；膜下保护层，粘土厚度应大于 75cm，渗透系数不应大于 1.0×10^{-5}cm / s；HDPE 土工膜；膜上保护层；渗沥液导流与缓冲层。

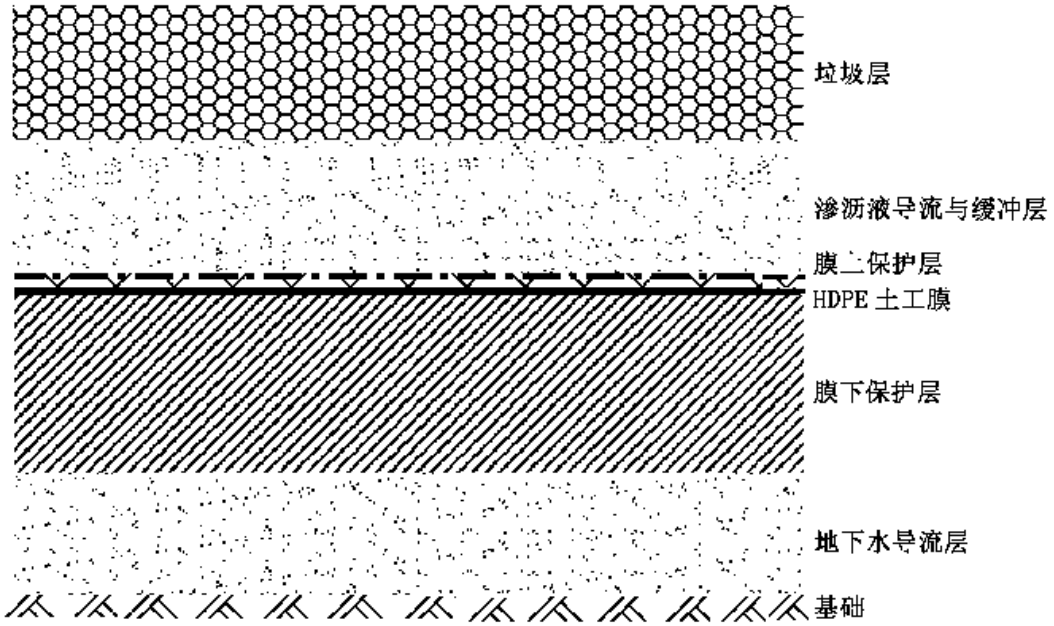

图 1－35　库区边坡单层衬里结构示意图

(4) 库区底部双层衬里应按下列结构铺设(图 1-36)。基础，地下水导流层，厚度应大于 30cm；膜下保护层，粘土厚度应大于 100cm，渗透系数不应大于 1.0×10^{-5}cm / s；HDPE 土工膜；膜上保护层；渗沥液导流(检测)层，厚度应大于 30cm；膜下保护层；HDPE 土工膜；膜上保护层；渗沥液导流层厚度应大于 30cm；土工织物层。

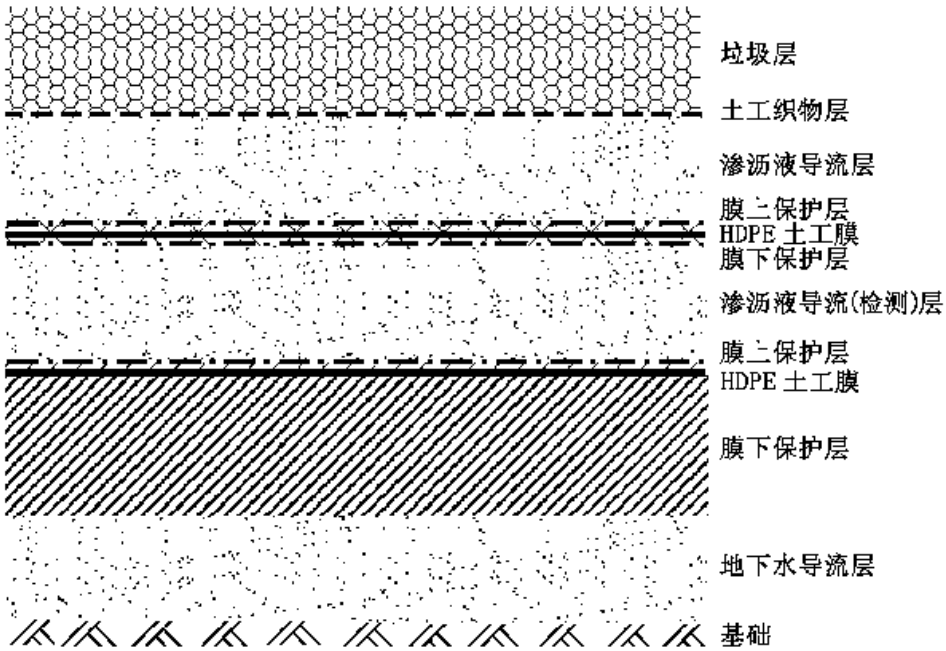

图 1－36 库区底部双层衬里结构示意图

(5) 特殊情况下可采用钠基膨润土垫替代膜下防渗保护层。

5. 人工防渗材料施工应符合下列要求：

(1) 铺设 HDPE 土工膜应焊接牢固，达到强度和防渗漏要求，局部不应产生下沉拉断现象。土工膜的焊(粘)接处应通过试验检验。

(2) 在垂直高差较大的边坡铺设土工膜时，应设锚固平台，平台高差应结合实际地形确定，不宜大于 10m。边坡坡度宜小于 1∶2。

(3) 防渗结构材料的基础处理应符合下列规定：

1) 平整度应达到每平方米粘土层误差不得大于 2cm。

2) HDPE 土工膜的膜下保护层，垂直深度 2.5cm 内粘土层不应含有粒径大于 5mm 的尖锐物料。

3) 位于库区底部的粘土层压实度不得小于 93%；位于库区边坡的粘土层压实度不得小于 90%。

6. 填埋库区地基应是具有承载填埋体负荷的自然土层或经过地基处理的平稳层，不应因填埋垃圾的沉降而使基层失稳。填埋库区底部应有纵、横向坡度，纵、横向坡度均宜不小于 2%。

1.12.3.2 渗沥液收集与处理

1. 填埋库区防渗系统应铺设渗沥液收集系统，并宜设置疏通设施。

2. 渗沥液产生量和处理量应按填埋场类型、填埋库区划分和雨污水分流系统情况、填埋物性质及气象条件等因素确定。

3. 渗沥液收集系统及处理系统应包括导流层、盲沟、集液井(池)、调节池、泵房、污水处理设施等。

4. 盲沟宜采用砾石、卵石、碴石($CaCO_3$ 含量应不大于 10%)、高密度聚乙烯(HDPE)管等材料铺设，结构应为石料盲沟、石料与 HDPE 管盲沟、石笼盲沟等。石料的渗透系数不应小于 1.0×10^{-3}cm／s，厚度不宜小于 40cm。HDPE 管的直径干管不应小于 250mm，支管不应小于 200mm。HDPE 管的开孔率应保证强度要求。HDPE 管的布置宜呈直线，其转弯角度应小于或等于 20°，其连接处不应密封。

5. 集液井(池)宜按库区分区情况设置，并宜设在填埋库区外部。

6. 调节池容积应与填埋工艺、停留时间、渗沥液产生量及配套污水处理设施规模等相匹配。

7. 集液井(池)、调节池及污水流经或停留的其他设施均应采取防渗措施。

8. 渗沥液应处理达标后排放。应优先选择排入城市污水处理厂处理方案，排放标准应达到《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB 16889)中的三级指标。不具备排入城市污水处理厂条件时应建设配套完善的污水

处理设施。

1.12.3.3 填埋气体导排与防爆

1. 填埋场必须设置有效的填埋气体导排设施，填埋气体严禁自然聚集、迁移等，防止引起火灾和爆炸。填埋场不具备填埋气体利用条件时，应主动导出并采用火炬法集中燃烧处理。未达到安全稳定的旧填埋场应设置有效的填埋气体导排和处理设施。

2. 填埋气体导排设施应符合下列规定：

(1) 填埋气体导排设施宜采用竖井(管)，也可采用横管(沟)或横竖相连的导排设施。

(2) 竖井可采用穿孔管居中的石笼，穿孔管外宜用级配石料等粒状物填充。竖井宜按填埋作业层的升高分段设置和连接；竖井设置的水平间距不应大于50m；管口应高出场地1m以上。应考虑垃圾分解和沉降过程中堆体的变化对气体导排设施的影响，严禁设施阻塞、断裂而失去导排功能。

(3) 填埋深度大于20m采用主动导气时，宜设置横管。

(4) 有条件进行填埋气体回收利用时，宜设置填埋气体利用设施。

3. 填埋库区除应按生产的火灾危险性分类中戊类防火区采取防火措施外，还应在填埋场设消防贮水池，配备洒水车，储备干粉灭火剂和灭火沙土。应配置填埋气体监测及安全报警仪器。

4. 填埋库区防火隔离带应符合1.12.2.2条第9款的要求。

5. 填埋场达到稳定安全期前的填埋库区及防火隔离带范围内严禁设置封闭式建(构)筑物，严禁堆放易燃、易爆物品，严禁将火种带入填埋库区。

6. 填埋场上方甲烷气体含量必须小于5%；建(构)筑物内，甲烷气体含量严禁超过1.25%。

1.12.3.4 埋作业与管理

1. 填埋作业准备

(1) 填埋场作业人员应经过技术培训和安全教育，熟悉填埋作业要求及填埋气体安全知识。运行管理人员应熟悉填埋作业工艺、技术指标及填埋气体的安全管理。

(2) 填埋作业规程应制定完备，并应制定填埋气体引起火灾和爆炸等意外事件的应急预案。

(3) 应根据地形制定分区分单元填埋作业计划，分区应采取有利于雨污分流的措施。

(4) 填埋作业分区的工程设施和满足作业的其他主体工程、配套工程及辅助设施，应按设计要求完成施工。

(5) 填埋作业应保证全天候运行，宜在填埋作业区设置雨季卸车平台，并应准备充足的垫层材料。

(6) 装载、挖掘、运输、摊铺、压实、覆盖等作业设备，应按填埋日处理规模和作业工艺设计要求配置。在大件垃圾较多的情况下，宜设置破碎设备。

2. 填埋作业

(1) 填埋物进入填埋场必须进行检查和计量。垃圾运输车辆离开填埋场前宜冲洗轮胎和底盘。

(2) 填埋应采用单元、分层作业，填埋单元作业工序应为卸车、分层摊铺、压实，达到规定高度后应进行覆盖、再压实。

(3) 每层垃圾摊铺厚度应根据填埋作业设备的压实性能、压实次数及垃圾的可压缩性确定，厚度不宜超过60cm，且宜从作业单元的边坡底部到顶部摊铺；垃圾压实密度应大于600kg / m3。

(4) 每一单元的垃圾高度宜为2m～4m，最高不得超过6m。单元作业宽度按填埋作业设备的宽度及高峰期同时进行作业的车辆数确定，最小宽度不宜小于6m。单元的坡度不宜大于1∶3。

(5) 每一单元作业完成后，应进行覆盖，覆盖层厚度宜根据覆盖材料确定，土覆盖层厚度宜为20cm～25cm；每一作业区完成阶段性高度后，暂时不在其上继续进行填埋时，应进行中间覆盖，覆盖层厚度宜根据覆盖材料确定，土覆盖层厚度宜大于30cm。

(6) 填埋场填埋作业达到设计标高后，应及时进行封场和生态环境恢复。

3. 填埋场管理

(1) 填埋场应按建设、运行、封场、跟踪监测、场地再利用等程序进行管理。

(2) 填埋场建设的有关文件资料，应按《中华人民共和国档案法》的规定进行整理与保管。

(3) 在日常运行中应记录进场垃圾运输车辆数量、垃圾量、渗沥液产生量、材料消耗等，记录积累的技术资料应完整，统一归档保管，填埋作业管理宜采用计算机网络管理。填埋场的计量应达到国家三级计量认证。

(4) 填埋场封场和场地再利用管理应符合 1.12.3.5 条的有关规定。

(5) 填埋场跟踪监测管理应符合 1.12.5 条的有关规定。

1.12.3.5 埋场封场

1. 填埋场封场设计应考虑地表水径流、排水防渗、填埋气体的收集、植被类型、填埋场的稳定性及土地利用等因素。

2. 填埋场最终覆盖系统应符合下列规定：

(1) 粘土覆盖结构(图 1-37)：排气层应采用粗粒或多孔材料，厚度应大于或等于 30cm；防渗粘土层的渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm / s，厚度应为 20cm～30cm；排水层宜采用粗粒或多孔材料，厚度应为 20cm～30cm，应与填埋库区四周的排水沟相连；植被层应采用营养土，厚度应根据种植植物的根系深浅确定，厚度不应小于 15cm。

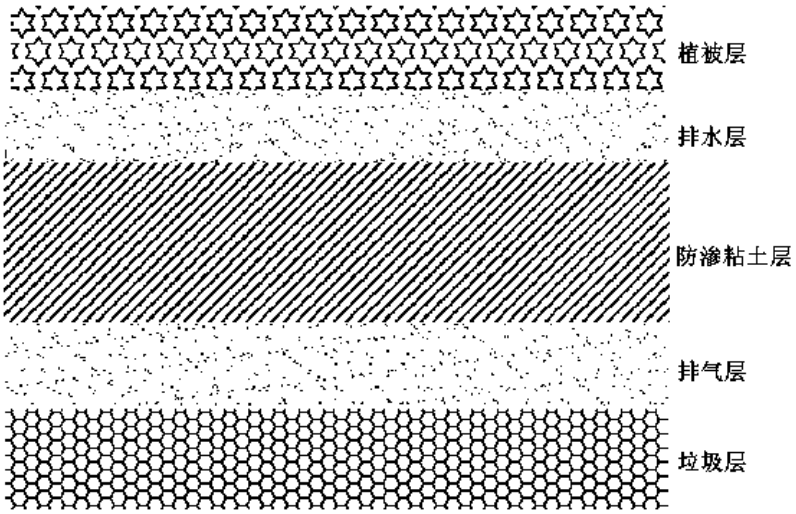

图 1－37 粘土覆盖结构示意图

(2) 人工材料覆盖结构(图 1-38)：排气层应采用粗粒或多孔材料，厚度大于 30cm；膜下保护层的粘土厚度宜为 20cm～30cm；HDPE 土工膜，厚度不应小于 1mm；膜上保护层、排水层宜采用粗粒或多孔材料，厚度宜为 20cm～30cm；植被层应采用营养土，厚度应根据种植植物的根系深浅确定。

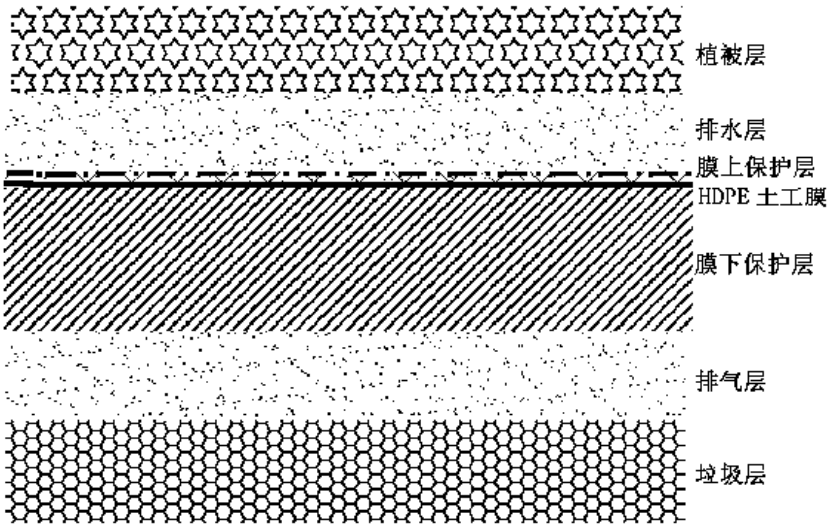

图 1－38 人工材料覆盖结构示意图

3. 填埋场封场顶面坡度不应小于 5%。边坡大于 10%时宜采用多级台阶进行封场，台阶间边坡坡度不宜大于 1∶3，台阶宽度不宜小于 2m。

4. 填埋场封场后应继续进行填埋气体、渗沥液处理及环境与安全监测等运行管理，直至填埋堆体稳定。

5. 填埋场封场后的土地使用必须符合下列规定：

(1) 填埋作业达到设计封场条件要求时，确需关闭的，必须经所在地县级以上地方人民政府环境保护、环境卫生行政主管部门鉴定、核准。

(2) 填埋堆体达到稳定安全期后方可进行土地使用，使用前必须做出场地鉴定和使用规划。

(3) 未经环卫、岩土、环保专业技术鉴定之前。填埋场地严禁作为永久性建(构)筑物用地。

1.12.4 量标准

1.12.4.1 埋场工程应根据工程设计文件和设备技术文件进行施工和安装。

1.12.4.2 埋场工程施工变更应按设计单位的设计变更文件进行。

1.12.4.3 埋场各项建筑、安装工程应按国家现行相关标准及设计要求进行施工。

1.12.4.4 埋场工程验收应按照国家规定和相应专业现行验收标准执行，有关填埋场地基与防渗，填埋场渗沥液收集与处理，填埋场气体导排与防爆，填埋场封场应符合第 1.12.3.1、1.12.3.2、1.12.3.3、1.12.3.5 条的要求。

1.12.5 境、职业健康安全管理措施

1.12.5.1 埋场环境影响评价及环境污染防治应符合下列规定：

1. 填埋场工程建设项目在进行可行性研究的同时，必须对建设项目的环境影响做出评价。

2. 填埋场工程建设项目的环境污染防治设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

1.12.5.2 埋场应设置地下水本底监测井、污染扩散监测井、污染监测井。填埋场应进行水、气、土壤及噪声的本底监测及作业监测，封场后应进行跟踪监测直至填埋体稳定。监测井和采样点的布设、监测项目、频率

及分析方法应按国家现行标准《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB 16889)和《生活垃圾填埋场环境监测技术要求》(GB/T 18772)执行。

1.12.5.3 埋场环境污染控制指标应符合国家现行标准《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB 16889)的要求。

1.12.5.4 埋场使用杀虫灭鼠药剂应避免二次污染。作业场所宜洒水降尘。

1.12.5.5 埋场应设道路行车指示、安全标识、防火防爆及环境卫生设施设置标志。

1.12.5.6 埋场的劳动卫生应按照《中华人民共和国职业病防治法》、《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)、《生产过程安全卫生要求总则》(GB 12801)的有关规定执行，并应结合填埋作业特点采取有利于职业病防治和保护作业人员健康的措施。填埋作业人员应每年体检一次，并建立健康登记卡。

1.12.5.7 入填埋作业区的车辆、设备应保持良好的机械性能，应避免产生火花。

1.12.5.8 埋场应防止填埋气体在局部聚集。填埋库区底部及边坡的土层10m深范围内的裂隙、溶洞及其他腔型结构均应予以充填密实。填埋体中不均匀沉降造成的裂隙应及时予以充填密实。

1.12.5.9 填埋物中的可能造成腔型结构的大件垃圾应进行破碎。