

UDC

中华人民共和国行业标准

FJJ

P

CJJ/T 134-2019
备案号J 960-2019

建筑垃圾处理技术标准

Technical standard for construction and demolition
waste treatment

2019-03-29 发布

2019-11-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

建筑垃圾处理技术标准

Technical standard for construction and demolition
waste treatment

CJJ/T 134-2019

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期：2019年11月1日

中国建筑工业出版社

2019 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

2019年 第 7 7 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《建筑垃圾处理技术标准》的公告

现批准《建筑垃圾处理技术标准》为行业标准，编号为CJJ/T134-2019，自2019年11月1日起实施。原行业标准《建筑垃圾处理技术规范》CJJ134-2009 同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站 (www.mohurd.gov.cn) 公开，并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2019年3月29日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2014]189号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订了本标准。

本标准主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.产量、规模及特性分析;5.厂(场)址选择;6.总体设计;7.收集运输与转运调配;8.资源化利用;9.堆填;10.填埋处置;11.公用工程;12.环境保护与安全卫生。

本标准修订的主要技术内容是:1.增加了产量、规模及特性分析,厂址选择,总体设计,公用工程等章节;2.更改了再生利用、处置章名,分别改为资源化利用、填埋处置;3.合并了收集与运输、转运调配章节;4.对原标准中各章节的有关内容作出了相应调整、补充和细化。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由上海市环境工程设计科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送上海市环境工程设计科学研究院有限公司(地址:上海市石龙路345弄11号;邮政编码200232)。

本标准主编单位:上海市环境工程设计科学研究院有限公司

中国城市环境卫生协会建筑垃圾管理
与资源化工作委员会

本标准参编单位:同济大学

华中科技大学

无锡市市政公用产业集团有限公司

沧州市市政工程股份有限公司
北京建筑大学
河南盛天环保再生资源利用有限公司
许昌金科资源再生股份有限公司
中国中建设计集团有限公司
陕西建新环保科技发展有限公司
中国环保产业有限公司
重庆大学
浙江大学
中国建筑科学研究院有限公司

本标准主要起草人员： 余 毅 安 淼 姚 倩 吴冰思
史昕龙 陈家珑 赵由才 陈朱琦
姚 辉 周文娟 吴英彪 樊 斌
李福安 田兆东 杨小宝 褚 岩
彭绪亚 詹良通 何更新 秦 峰
施庆燕 许碧君 徐玉波 石津金
谭和平 许雯佳 徐丽丽 王子源

本标准主要审查人员： 陈朱蕾 吴文伟 胡建国 沈旻昕
郭祥信 吉崇喆 黄 勤 李 阳
陈一军

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基 本 规 定	4
4 产 量、规 模 及 特 性 分 析	5
4.1 产 量 及 规 模	5
4.2 特 性 分 析	6
5 厂（场）址 选 择	7
6 总 体 设 计	9
6.1 一 般 规 定	9
6.2 总 平 面 布 置	9
6.3 厂（场）区 道 路	11
6.4 计 量 设 施	12
6.5 绿 化 与 防 护	12
7 收 集 运 输 与 转 运 调 配	14
7.1 收 集 运 输	14
7.2 转 运 调 配	14
8 资 源 化 利 用	16
8.1 一 般 规 定	16
8.2 混 凝 土、砖 瓦 类 再 生 处 理	17
8.3 沥 青 类 再 生 处 理	20
8.4 再 生 产 品 应 用	20
8.5 其 他 再 生 处 理	22
9 堆 填	23
9.1 一 般 规 定	23
9.2 堆 填 要 求	23

9.3 设施设备配置及要求	24
10 填埋处置	25
10.1 一般规定	25
10.2 地基处理与场地平整	25
10.3 垃圾坝与坝体稳定性	26
10.4 地下水收集与导排	29
10.5 防渗系统	29
10.6 污水导排与处理	34
10.7 地表水导排	36
10.8 封场	37
10.9 填埋堆体稳定性	38
10.10 填埋作业与管理	39
11 公用工程	41
11.1 电气工程	41
11.2 给排水工程	41
11.3 消防	42
11.4 采暖、通风与空调	42
12 环境保护与安全卫生	43
12.1 环境保护	43
12.2 劳动保护安全	44
12.3 职业卫生	44
附录A 固定式处理设施生产工艺流程	45
附录B 移动式处理设施生产工艺流程	46
附录C 污水产生量计算方法	47
附录D 调节池容量计算方法	49
本标准用词说明	51
引用标准名录	52
附：条文说明	55

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家有关建筑垃圾处理的法律法规和技术政策，规范建筑垃圾处理全过程，提高建筑垃圾减量化、资源化、无害化和安全处置水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑垃圾的收集运输与转运调配、资源化利用、堆填、填埋处置等的规划、建设和运行管理。

1.0.3 建筑垃圾处理应采用技术可靠、经济合理的技术工艺，鼓励采用新工艺、新技术、新材料和新设备。

1.0.4 建筑垃圾处理除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑垃圾 construction and demolition waste

工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等的总称。包括新建、扩建、改建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其他废弃物，不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。

2.0.2 工程渣土 engineering sediment

各类建筑物、构筑物、管网等基础开挖过程中产生的弃土。

2.0.3 工程泥浆 engineering mud

钻孔桩基施工、地下连续墙施工、泥水盾构施工、水平定向钻及泥水顶管等施工产生的泥浆。

2.0.4 工程垃圾 engineering waste

各类建筑物、构筑物等建设过程中产生的弃料。

2.0.5 拆除垃圾 demolition waste

各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的弃料。

2.0.6 装修垃圾 decoration waste

装饰装修房屋过程中产生的废弃物。

2.0.7 转运调配 transfer and distribution

将建筑垃圾集中在特定场所临时分类堆放，待根据需要定向外运的行为。

2.0.8 资源化利用 resource reuse and recycling

建筑垃圾经处理转化成为有用物质的方法。

2.0.9 堆填 backfill

利用现有低洼地块或即将开发利用但地坪标高低于使用要求的地块，且地块经有关部门认可，用符合条件的建筑垃圾替代部分土石方进行回填或堆高的行为。

2.0.10 填埋处置 landfill

采取防渗、铺平、压实、覆盖等对建筑垃圾进行处理和对污水等进行治理的处理方法。

3 基本规定

3.0.1 建筑垃圾转运、处理、处置设施的设置应纳入当地环境卫生设施专项规划，大中型城市宜编制建筑垃圾处理处置规划。

3.0.2 建筑垃圾应从源头分类。按照工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾，应分类收集、分类运输、分类处理处置。

3.0.3 工程渣土、工程泥浆、工程垃圾和拆除垃圾应优先就地利用。

3.0.4 拆除垃圾和装修垃圾宜按金属、木材、塑料、其他等分类收集、分类运输、分类处理处置。

3.0.5 建筑垃圾收运、处理全过程不得混入生活垃圾、污泥、河道疏浚底泥、工业垃圾和危险废物等。

3.0.6 建筑垃圾宜优先考虑资源化利用，处理及利用优先次序宜按表3.0.6的规定确定。

表3.0.6 建筑垃圾处理及利用优先次序

类型		处理及利用优先次序
建筑 垃圾	工程渣土、工程泥浆	资源化利用；堆填；作为生活垃圾填埋场覆盖用土；填埋处置
	工程垃圾、拆除垃圾	资源化利用；堆填；填埋处置
	装修垃圾	资源化利用；填埋处置

4 产量、规模及特性分析

4.1 产量及规模

4.1.1 建筑垃圾处理工程规模应根据该工程服务区域的建筑垃圾现状产生量及预测产生量，结合服务区域经济性、技术可行性和可靠性等因素确定，且应符合环境卫生专业规划或垃圾处理设施规划。

4.1.2 建筑垃圾产生量宜按工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾分类统计，无统计数据时，可按下列规定进行计算：

1 工程渣土、工程泥浆可结合现场地形、设计资料及施工工艺等综合确定。

2 工程垃圾产生量可按下式计算：

$$M_g = R_g m_g \quad (4.1.2-1)$$

式中： M_g ——某城市或区域工程垃圾产生量 (t/a)；

R_g ——城市或区域新增建筑面积 ($10^4 m^2/a$)；

m_g ——单位面积工程垃圾产生量基数 ($t/10^4 m^2$)，可取 $300t/10^4 m^2 \sim 800t/10^4 m^2$ 。

3 拆除垃圾产生量可按下式计算：

$$M_r = R_r m_r \quad (4.1.2-2)$$

式中： M_r ——某城市或区域拆除垃圾产生量 (t/a)；

R_r ——城市或区域拆除面积 ($10^4 m^2/a$)；

m_r ——单位面积拆除垃圾产生量基数 ($t/10^4 m^2$)，可取 $8000t/10^4 m^2 \sim 13000t/10^4 m^2$ 。

4 装修垃圾产生量可按下式计算：

$$M_2 = R_2 m_2 \quad (4.1.2-3)$$

式中： M_2 ——某城市或区域装修垃圾产生量 (t/a)；

R_2 ——城市或区域居民户数(户)；

m_2 ——单位户数装修垃圾产生量基数 [$t/(户 \cdot a)$]，可
取 $0.5t/(户 \cdot a) \sim 1.0t/(户 \cdot a)$ 。

4.1.3 转运调配、资源化利用、填埋处置工程规模宜按下列规定分类：

- 1 I 类：全厂总处理能力 $5000t/d$ 以上(含 $5000t/d$)；
- 2 II类：全厂总处理能力 $3000t/d \sim 5000t/d$ (含 $3000t/d$)；
- 3 III类：全厂总处理能力 $1000t/d \sim 3000t/d$ (含 $1000t/d$)；
- 4 IV类：全厂总处理能力 $500t/d \sim 1000t/d$ (含 $500t/d$)；
- 5 V类：全厂总处理能力 $500t/d$ 以下。

4.1.4 建筑垃圾处理工程生产线数量和单条生产线规模应根据工程规模、所选设备技术成熟度等因素确定，I类、II类、III类建筑垃圾处理工程宜设置2条~4条生产线，IV类、V类建筑垃圾处理工程可设置1条生产线。

4.2 特性分析

4.2.1 建筑垃圾采样应具有代表性。

4.2.2 建筑垃圾特性分析应符合下列规定：

- 1 工程渣土应包括主要组分重量及比例、密度、含水率等。
- 2 工程泥浆应包括密度、含水率、黏度、黏粒(粒径 $0.005mm$ 以下)含量、含砂率等。
- 3 工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾应包括金属、混凝土、砖瓦、陶瓷、玻璃、木材、塑料、石膏、涂料、土等重量比例以及各种组成的密度、粒径。

5 厂(场)址选择

5.0.1 转运调配场可选择临时用地,宜优先选用废弃的采矿坑。

5.0.2 堆填场宜优先选用废弃的采矿坑、滩涂造地等。

5.0.3 资源化利用和填埋处置工程选址前应收集、分析下列基础资料:

- 1 城市总体规划、土地利用规划和环境卫生设施专项规划;
- 2 土地利用价值及征地费用;
- 3 附近居住情况与公众反映;
- 4 资源化利用产品的出路;
- 5 地形、地貌及相关地形图;
- 6 工程地质与水文地质条件;
- 7 道路、交通运输、给排水、供电条件;
- 8 洪水位、降水量、夏季主导风向及风速、基本风压值;
- 9 服务范围的建筑垃圾量、性质及收集运输情况。

5.0.4 资源化利用和填埋处置工程选址应符合下列规定:

1 应符合当地城市总体规划、环境卫生设施专项规划以及国家现行有关标准的规定。

2 应与当地的大气防护、水土资源保护、自然保护及生态平衡要求相一致。

3 工程地质与水文地质条件应满足设施建设和运行的要求,不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区等地区。

4 应交通方便、运距合理,并应综合建筑垃圾处理厂的服务区域、建筑垃圾收集运输能力、产品出路、预留发展等因素。

5 应有良好的电力、给水和排水条件。

6 应位于地下水贫乏地区、环境保护目标区域的地下水流

向得下游地区，及夏季主导风向下风向。

7 厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁。当必须建在该类地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。

5.0.5 转运调配、资源化利用、填埋处置工程宜与其他固体废物处理设施或建筑材料利用设施同址建设。

5.0.6 转运调配、资源化利用、填埋处置工程选址应按下列顺序进行：

1 应在全面调查与分析的基础上，初定3个或3个以上候选厂(场)址，并应通过对候选厂(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、交通运输及场址周围人群居住情况等对比分析，推荐2个或2个以上预选厂(场)址；

2 应对预选厂(场)址方案进行技术、经济、社会及环境比较后，推荐一个拟定厂(场)址，并应再对拟定厂(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，通过审查确定厂(场)址。

6 总体设计

6.1 一般规定

6.1.1 总占地面积应按远期规模确定。用地指标应符合国家有关工程项目建设用地指标的有关规定。

6.1.2 主体设施构成应包括以下内容：

1 转运调配场主体设施应包括围挡设施、分类堆放区、场区道路和地基处理等。

2 资源化处理工程应包括计量设施、预处理系统、资源化利用系统、原料及成品贮存系统、通风除尘系统、污水处理系统、厂区道路、地基处理、防洪等。

3 堆填处理工程应包括计量设施、预处理系统、垃圾坝、地基处理、防洪及雨水导排系统、地下水导排系统、场区道路、封场工程及监测井等。

4 填埋处置工程应包括计量设施、预处理系统、垃圾坝、地基处理、防渗系统、防洪及雨污分流系统、地下水导排系统、污水收集与处理系统、场区道路、封场工程及监测井等。

6.1.3 辅助设施构成应包括进厂(场)道路、供配电、给排水设施、生活和行政办公管理设施、设备维修、消防和安全卫生设施、车辆冲洗、通信、信息化及监控、应急设施(包括建筑垃圾临时存放、紧急照明)等。

6.1.4 竖向设计应结合原有地形，做到有利于雨污分流导排和减少土石方工程量，并宜使土石方平衡。

6.2 总平面布置

6.2.1 总平面布置应根据厂(场)址地形，结合风向(夏季主导风)、地质条件、周围自然环境、外部工程条件等，并考虑施

工、作业等因素，经过技术经济比较确定。

6.2.2 总平面布置应有利于减少建筑垃圾运输和处理过程中的粉尘、噪声等对周围环境的影响，并应防止各设施间的交叉污染。

6.2.3 宜分别设置人流和物流出入口，两出入口不得相互影响，且应做到进出车辆畅通。

6.2.4 分期建设的工程应在总平面布置时预留分期工程场地。

6.2.5 资源化处理工程及填埋处置工程总平面布置及绿化应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定。

6.2.6 资源化处理工程总平面布置应以预处理及资源化利用厂房为主体进行布置，其他各项设施应按建筑垃圾处理流程、功能分区，合理布置，并应做到整体效果协调。

6.2.7 堆填及填埋处置工程总平面布置应符合下列规定：

1 应以填埋库区为重点进行布置，填埋库区占地面积宜为总面积的70%~90%，不得小于60%。每平方米填埋库区建筑垃圾填埋量不宜低于10m³。

2 填埋库区应按照分区进行布置，库区分区应实施雨污分流，分区的顺序应有利于垃圾场内运输和填埋作业，应考虑与各库区进场道路的衔接。

3 污水处理区处理构筑物间距应紧凑、合理，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定，同时应满足各构筑物的施工、设备安装和埋设各种管道以及养护、维修和管理的要求。

6.2.8 辅助设施布置应符合下列规定：

1 宜布置在夏季主导风向的上风向，与预处理区、资源化利用区、填埋库区、污水处理区之间宜设绿化隔离带。

2 管理区各项建(构)筑物的组成及其面积应符合国家现行相关标准的规定。

6.2.9 场(厂)区管线布置应符合下列规定：

- 1 雨污分流导排管线应全面安排,做到导排通畅。
- 2 管线布置应避免相互干扰,应使管线长度短、水头损失小、流通顺畅、不易堵塞和便于疏通。各种管线应用不同颜色加以区别。

6.3 厂(场)区道路

6.3.1 道路的设置,应满足交通运输和消防的需求,并应与厂区竖向设计、绿化及管线敷设相协调。

6.3.2 道路路线设计应根据厂区地形、地质、处理作业顺序、各处理阶段以及预处理区、污水处理区和管理区位置合理布置。

6.3.3 道路应符合下列规定:

- 1 主要道路当为双向通行时,宽度不宜小于7m; 当为单向通行时,宽度不宜小于4m。坡道中心圆曲线半径不宜小于15m, 纵坡不应大于8%。圆曲线处道路的加宽应根据通行车型确定。宜设置应急停车场,应急停车场可设在厂区物流出入口附近。

- 2 厂(场)区主要车间(预处理车间、资源化利用厂房、仓库、污水处理车间等)周围应设宽度不小于4m 的环形消防车道。

- 3 道路应满足全天候使用并做好排水措施。

- 4 主干道路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土。

- 5 资源化处理工程道路的荷载等级应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 的有关规定。坡道应按现行行业标准《公路工程技术标准》JTG B01的规定执行。

- 6 填埋处置场道路应根据其功能要求分为永久性道路和库区内临时性道路进行布局。永久性道路应按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22 中的露天矿山道路三级或三级以上标准设计;库区内临时性道路及回(会)车和作业平台可采用中级或低级路面,并宜有防滑、防陷设施。

6.4 计 量 设 施

6.4.1 资源化利用及填埋处置工程应设置汽车衡进行称重计量，计量房应设置在处理工程的交通入口处，并应具有良好的通视条件。

6.4.2 汽车衡设置数量应符合下列规定：

- 1 I 类处理工程设置3台或以上。
- 2 II 类、III类处理工程设置2台~3台。
- 3 IV类、V 类处理工程设置1台~2台。

6.4.3 计量设施应具有称重、记录、打印与数据处理、传输功能，宜配置备用电源。

6.4.4 计量地磅应采用建筑垃圾场车辆计量专用的动静态电子地磅，地磅规格宜按建筑垃圾车最大满载重量的1.3倍~1.7倍配置，称量精度不宜小于贸易计量III级。

6.4.5 地磅进车端的道路坡度不宜过大，宜设置为平坡直线段，地磅前方10m 处宜设置减速装置。

6.5 绿化与防护

6.5.1 绿化布置应符合总平面布置和竖向设计要求，合理安排绿化用地，厂(场)区绿化率宜控制在30%以内。

6.5.2 绿化应结合当地的自然条件，选择适宜的植物。

6.5.3 建筑垃圾处理工程下列区域宜设置绿化带：

- 1 工程出入口；
- 2 生产区与管理区之间；
- 3 防火隔离带外；
- 4 受西晒的建筑物；
- 5 受雨水冲刷的地段；
- 6 资源化处理工程厂区道路两侧；
- 7 堆填与填埋处置场永久性道路两侧，填埋库区封场覆盖区域。

6.5.4 生产区与管理区之间以及填埋库区周边应设置防尘、防噪措施；填埋库区周围宜设安全防护设施。

6.5.5 建(构)筑物应进行防雷设计，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057的规定。

7 收集运输与转运调配

7.1 收集运输

7.1.1 装修垃圾宜采用预约上门方式收集。

7.1.2 建筑垃圾进入收集系统前宜根据收运车辆和收运方式的需要进行破碎、脱水、压缩等预处理。

7.1.3 工程泥浆陆上运输应采用密闭罐车，水上运输应采用密闭分隔仓。其他建筑垃圾陆上运输宜采用密闭厢式货车，水上运输宜采用集装箱。建筑垃圾散装运输车或船表面应有效遮盖，建筑垃圾不得裸露和散落。

7.1.4 建筑垃圾运输车厢盖和集装箱盖宜采用机械密闭装置，开启、关闭动作应平稳灵活，车厢与集装箱底部宜采取防渗措施。

7.1.5 建筑垃圾运输工具应容貌整洁、标志齐全，车厢、集装箱、车辆底盘、车轮、船舶无大块泥沙等附着物。

7.1.6 建筑垃圾装载高度最高点应低于车厢栏板高度0.15m以上，车辆装载完毕后，厢盖应关闭到位，装载量不得超过车辆额定载重量。

7.2 转运调配

7.2.1 暂时不具备堆填处置条件，且具有回填利用或资源化再生价值的建筑垃圾可进入转运调配场。

7.2.2 进场建筑垃圾应根据工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾及其细分类堆放，并应设置明显的分类堆放标志。

7.2.3 转运调配场堆放区可采取室内或露天方式，并应采取有效的防尘、降噪措施。露天堆放的建筑垃圾应及时遮盖，堆放区

地坪标高应高于周围场地至少0.15m，四周应设置排水沟，满足场地雨水导排要求。

7.2.4 建筑垃圾堆放高度高出地坪不宜超过3m。当超过3m时，应进行堆体和地基稳定性验算，保证堆体和地基的稳定安全。当堆放场地附近有挖方工程时，应进行堆体和挖方边坡稳定性验算，保证挖方工程安全。

7.2.5 转运调配场应合理设置开挖空间及进出口。

7.2.6 转运调配场可根据后端处理处置设施的要求，配备相应的预处理设施，预处理设施宜设置在封闭车间内，并应采取有效的防尘、降噪措施。

7.2.7 转运调配场应配备装载机、推土机等作业机械，配备机械数量应与作业需求相适应。

7.2.8 生产管理区应布置在转运调配区的上风向，并宜设置办公用房等设施。总调配量在50000m³以上的转运调配场宜设置维修车间等设施。

8 资源化利用

8.1 一般规定

8.1.1 建筑垃圾资源化可采用就地利用、分散处理、集中处理等模式，宜优先就地利用。

8.1.2 建筑垃圾应按成分进行资源化利用。土类建筑垃圾可作为制砖和道路工程等用原料；废旧混凝土、碎砖瓦等宜作为再生建材用原料；废沥青宜作为再生沥青原料；废金属、木材、塑料、纸张、玻璃、橡胶等，宜由有关专业企业作为原料直接利用或再生。

8.1.3 进入固定式资源化厂的建筑垃圾宜以废旧混凝土、碎砖瓦等为主，进厂物料粒径宜小于1m，大于1m的物料宜先预破碎。

8.1.4 应根据处理规模配备原料和产品堆场，原料堆场贮存时间不宜小于30d，制品堆场贮存时间不应小于各类产品的最低养护期，骨料堆场不宜小于15d。

8.1.5 建筑垃圾原料贮存堆场应保证堆体的安全稳定性，并采取防尘措施，可根据后续工艺进行预湿；建筑垃圾卸料、上料及处理过程中易产生扬尘的环节应采取抑尘、降尘及除尘措施。

8.1.6 资源化利用应选用节能、高效的设备，建筑垃圾再生骨料综合能耗应符合表8.1.6中能耗限额限定值的规定。

表8.1.6 单位再生骨料综合能耗限额限定值

自然级配再生骨料 产品规格分类(粒径)	标煤耗 (t标煤/104t骨料)
0~80mm	≤5.0
0~37.5mm	≤9.0
0~5mm, 5mm~10mm, 5mm~20mm	≤12.0

8.1.7 进厂建筑垃圾的资源化率不应低于95%。

8.2 混凝土、砖瓦类再生处理

8.2.1 再生处理前应对建筑垃圾进行预处理，可包括分类、预湿及大块物料简单破碎。

8.2.2 再生处理应符合下列规定：

1 处理系统应主要包括破碎、筛分、分选等工艺，具体工艺路线应根据建筑垃圾特点和再生产品性能要求确定。

2 破碎设备应具备可调节破碎出料尺寸功能，可多种破碎设备组合运用。破碎工艺宜设置检修平台或智能控制系统。

3 分选宜以机械分选为主、人工分选为辅。

8.2.3 应合理布置生产线，减少物料传输距离。应合理利用地势势能和传输带提升动能，设计生产线工艺高程。

8.2.4 再生处理工艺应根据进厂物料特性、资源化利用工艺、产品形式与出路等综合确定，可分为固定式和移动式两种，固定式处理工艺流程可按本标准附录 A 的规定，移动式处理工艺流程可按本标准附录 B 的规定。处理工艺应包括给料、除土、破碎、筛分、分选、粉磨、输送、贮存、除尘、降噪、废水处理等工序，各工序配置宜根据原料与产品确定。

8.2.5 给料系统应符合下列规定：

1 工艺流程中设置预筛分环节的，建筑垃圾原料应给至预筛分设备。

2 工艺流程中未设置预筛分环节的，建筑垃圾原料应给至一级破碎设备。给料应结合除土工艺进行，宜采用棒条式振动给料方式。给料机应保证机械刚度和间隙可调。

3 给料口规格尺寸和给料速度应保证后续生产的连续稳定并与设计能力相匹配。

8.2.6 除土系统应符合下列规定：

1 工艺流程中设置预筛分环节的，除土应结合预筛分进行。

2 工艺流程中未设置预筛分环节的，除土应结合一级破碎

给料进行。

3 预筛分设备宜选用重型筛，筛网孔径应根据除土需要和产品规格设计进行选择。

8.2.7 破碎系统应符合下列规定：

1 应根据产品需求选择一级、二级或以上破碎。

2 一级破碎设备可采用颚式破碎机或反击式破碎机，二级破碎设备可采用反击式破碎机或锤式破碎机。

3 在每级破碎过程中，宜通过闭路流程使大粒径的物料返回破碎机再次破碎。

4 破碎设备应采取防尘和降噪措施。

8.2.8 筛分系统应符合下列规定：

1 筛分宜采用振动筛。

2 筛网孔径选择应与产品规格设计相适应。

3 筛分设备应采取防尘和降噪措施。

8.2.9 分选系统应符合下列规定：

1 分选应根据处理对象特点和产品性能要求合理选择。

2 应有磁选分离装置，将钢筋、铁屑等金属物质分离。

3 可采用风选或水选将木材、塑料、纸片等轻物质分离。

4 宜设置人工分选平台，将不易破碎的大块轻质物料及少量金属选出，人工分选平台宜设置在预筛分或一级破碎后的物料传送阶段。

5 磁选和轻物质分选可多处设置。

6 轻物质分选率不应低于95%。

7 分选出的杂物应集中收集、分类堆放。

8.2.10 粉磨系统应符合下列规定：

1 应采取防尘降噪措施。

2 可添加适用的助磨剂。

8.2.11 输送系统应符合下列规定：

1 宜采用皮带输送设备。

2 传输皮带送料过程中应注意漏料及防尘。

3 皮带输送机的最大倾角应根据输送物料的性质、作业环境条件、胶带类型、带速及控制方式等确定，上输送机非大倾角皮带输送机的最大倾角不宜大于 17° ，下输送机非大倾角皮带输送机的最大倾角不宜大于 12° ，大倾角输送机等特殊输送机最大倾角可提高。

8.2.12 产品贮存应符合下列规定：

1 再生骨料堆场布置应与筛分环节相协调，堆场大小应与贮存量相匹配。

2 应按不同类别、规格分别存放。

3 再生粉体贮存应封闭。

8.2.13 防尘系统应符合下列规定：

1 有条件的企业宜采用湿法工艺防尘。

2 易产生扬尘的重点工序应采用高效抑尘收尘设施，物料落地处应采取有效抑尘措施。

3 应加强排风，风量、吸尘罩及空气管路系统的设计应遵循低阻、大流量的原则。

4 车间内应设计集中除尘设施，可采用布袋式除尘加静电除尘组合方式，除尘能力应与粉尘产生量相适应。

8.2.14 噪声控制应符合下列规定：

1 应优选选用噪声值低的建筑垃圾处理设备，同时应在设备处设置隔声设施，设施内宜采用多孔吸声材料。

2 固定式处理主要破碎设备可采用下沉式设计。

3 封闭车间宜采用少窗结构，所用门窗宜选用双层或多层隔声门窗，内壁表面宜装饰吸音材料。

4 应合理设置绿化和围墙。

5 可利用建筑物合理布局，阻隔声波传播，高噪声源应在厂区中央尽量远离敏感点。

6 作业场所噪声控制指标应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087 的规定。

8.2.15 当采用湿法工艺或水选工艺时，应采用沉淀池处理污

水，生产废水应循环利用。

8.3 沥青类再生处理

8.3.1 回收沥青路面材料再生处理，应筛分成不少于两档的材料，且最大粒径应小于再生沥青混合料用集料最大公称粒径。

8.3.2 沥青类建筑垃圾回收和贮存应符合下列规定：

1 回收和贮存过程中不应混入基层废料、水泥混凝土废料、杂物、土等杂质。

2 不同的回收沥青路面材料应分别回收，宜按来源、粒级分别贮存。

3 回收沥青路面材料的贮存场所应具有防雨功能，避免长期堆放、结块。

8.3.3 回收沥青路面材料的再生处理应符合现行行业标准《公路沥青路面再生技术规范》JTG F41的规定。

8.4 再生产品应用

8.4.1 道路用再生级配骨料和再生骨料无机混合料应符合下列规定：

1 建筑垃圾再生骨料、再生粉体可作为再生级配骨料直接应用于道路工程，也可制成再生骨料无机混合料应用于道路工程。用于道路路面基层时，其最大粒径不应大于31.5mm，用于道路路面底基层时，其最大粒径不应大于37.5mm。再生级配骨料与再生骨料无机混合料应符合现行行业标准《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T 2281 的规定。

2 道路路床用建筑垃圾再生骨料的粒径不宜超过80mm。

3 再生骨料无机混合料按无机结合料的种类可分为水泥稳定、石灰粉煤灰稳定、水泥粉煤灰稳定三类。

4 再生级配骨料和再生骨料无机混合料用于道路工程，其

施工与质量验收应符合现行行业标准《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20和《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1的规定。

8.4.2 再生骨料砖和砌块应符合下列规定：

- 1 再生骨料和再生粉体可用于再生骨料砖和砌块的生产。
- 2 再生骨料砖的性能应符合现行行业标准《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T505、《蒸压灰砂多孔砖》JC/T 637、《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240的有关规定。

3 再生骨料砌块的性能应符合国家现行标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239、《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T 15229、《蒸压加气混凝土砌块》GB11968、《装饰混凝土砌块》JC/T641、《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240的规定。

8.4.3 再生骨料混凝土与砂浆应符合下列规定：

1 再生骨料混凝土和砂浆用再生细骨料应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176的有关规定；混凝土用再生粗骨料应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177的有关规定。

2 再生骨料混凝土和砂浆用再生骨料、技术要求、配合比设计、制备与验收等应符合现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240的规定。

3 当再生骨料混凝土用于公路工程时，再生骨料应按照现行行业标准《公路工程集料试验规程》JTG E42的有关规定进行试验。用于路面的再生骨料混凝土，其性能指标应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40和《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG F30的规定；用于桥涵的再生骨料混凝土，其性能指标应符合现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50的规定。

4 再生粉体用于混凝土和砂浆应经过严格的试验验证。

8.4.4 回收沥青路面材料的资源化利用应符合现行行业标准《公路沥青路面再生技术规范》JTG F41的规定。

8.5 其他再生处理

8.5.1 建筑垃圾中废金属的再生处理应符合现行国家标准《废钢铁》GB/T4223、《铝及铝合金废料》GB/T 13586、《铜及铜合金废料》GB/T13587 等的有关规定。

8.5.2 建筑垃圾中废木材的再生处理应符合现行国家标准《废弃木质材料回收利用管理规范》GB/T 22529、《废弃木质材料分类》GB/T 29408 的规定。

8.5.3 建筑垃圾中废塑料的再生处理应符合现行行业标准《废塑料回收分选技术规范》SB/T11149 的规定。

8.5.4 建筑垃圾中废玻璃的再生处理应符合现行行业标准《废玻璃回收分拣技术规范》SB/T 11108、《废玻璃分类》SB/T 10900的规定。

8.5.5 建筑垃圾中废橡胶的再生处理应符合现行国家标准《再生橡胶 通用规范》GB/T13460 的规定。

9 堆 填

9.1 一般规定

9.1.1 堆填宜优先选择开挖工程渣土、工程泥浆、工程垃圾等。

9.1.2 进场物料粒径宜小于0.3m，大粒径物料宜先进行破碎预处理且级配合理方可堆填。

9.1.3 进场物料中废沥青、废旧管材、废旧木材、金属、橡(胶)塑(料)、竹木、纺织物等含量不大于5%时可进行堆填处理。

9.1.4 工程渣土与泥浆应经预处理改善高含水率、高黏度、易流变、高持水性和低渗透系数的特性，改性后的物料含水率小于40%、相关力学指标符合标准要求后方可堆填。

9.1.5 堆填前应清除基底的垃圾、树根等杂物，抽除坑穴积水、淤泥，验收基底标高。如在耕植土或松土上填方，应在基底压实后再进行。

9.2 堆 填 要 求

9.2.1 填方应尽量选用同性质土料堆填。

9.2.2 堆填场应设置排水措施，雨季作业时，应采取措施防止地面水流入堆填点内部，避免边坡塌方。

9.2.3 在堆填现场主要出入口宜设置洗车台，外出车辆宜冲洗干净后进入市政道路。

9.2.4 堆填施工过程中，分层厚度、压实遍数应符合表9.2.4的规定。

表9.2.4 堆填施工时的分层厚度及压实遍数

压实机具	分 层 厚 度 (mm)	每层压实遍数
平 碾	250~300	6~8

续表9.2.4

压实机具	分层厚度 (mm)	每层压实遍数
振动压实机	250~350	3~4
柴油打夯机	200~250	3~4
人工夯实	<200	3~4

9.2.5 堆填施工边坡坡度不宜大于1:2, 基础压实程度不应小于93%, 边坡压实程度不应小于90%。

9.2.6 堆填作业应控制填高速率, 如果填高超过3m 且堆填速率超过3m/月, 应对堆体和地基稳定性进行监测。

9.3 设施设备配置及要求

9.3.1 堆填机械设备选择应符合下列规定:

1 装运机械宜选择装载机、自卸车、推土机、铲运机、装载机、翻斗车等。

2 压实机械宜选择平碾、羊足碾、振动碾、蛙式打夯机、冲击夯、振动平板等。

3 调节含水量机械宜选择洒水车、圆盘耙、旋耕犁等。

4 辅助工具可包括全站仪或其他测量设备、简易土工试验设备、手推车、铁锹、筛子(孔径40mm~60mm)、木耙、钢卷尺、线、胶皮管等。

9.3.2 装运机械作业前应检查各工作装置、行走机构、各部安全防护装置, 确认齐全完好, 方可启动工作。

9.3.3 自卸汽车就位后应拉紧手制动器。自卸汽车卸料时, 车厢上空和附近应无障碍物, 严禁在斜坡侧向倾卸, 不得距离基坑边缘过近卸料, 防止车辆倾覆。自卸汽车卸料后, 车厢必须及时复位, 不得在倾斜情况下行驶, 严禁车厢内载人。

9.3.4 各种机械应定期保养, 机械操作人员应建立岗位责任制, 做到持证上岗, 严禁无证操作。

10 填 埋 处 置

10.1 一 般 规 定

10.1.1 进场物料粒径宜小于0.3m，大粒径物料宜先进行破碎预处理且级配合理方可填埋处置，尖锐物宜进行打磨后填埋处置。

10.1.2 进场物料中废沥青、废旧管材、废旧木材、金属、橡胶(胶)塑(料)、竹木、纺织物等含量大于5%时宜进行填埋处置。

10.1.3 工程渣土与泥浆应经预处理改善渣土和余泥的高含水率、高黏度、易流变、高持水性和低渗透系数的特性，改性后的物料含水率小于40%、相关力学指标符合标准要求后方可填埋处置。

10.2 地基处理与场地平整

10.2.1 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稳定土层。对不能满足承载力、沉降限制及稳定性等工程建设要求的地基，应进行相应的处理。

10.2.2 填埋库区地基及其他建(构)筑物地基的设计应按国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007及《建筑地基处理技术规范》JGJ79 的有关规定执行。

10.2.3 在选择地基处理方案时，应经过实地的考察和岩土工程勘察，结合填埋堆体结构、基础和地基的共同作用，经过技术经济比较确定。

10.2.4 填埋库区地基应进行承载力计算及最大堆高验算。

10.2.5 应防止地基沉降造成防渗衬里材料和污水收集管的拉伸破坏，应对填埋库区地基进行地基沉降及不均匀沉降计算。

10.2.6 填埋库区地基边坡设计应按国家现行标准《建筑边坡工

程技术规范》GB 50330、《水利水电工程边坡设计规范》SL 386、《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176 有关规定执行。

10.2.7 经稳定性初步判别有可能失稳的地基边坡以及初步判别难以确定稳定性状的边坡应进行稳定计算。

10.2.8 对可能失稳的边坡，宜进行边坡支护等处理。边坡支护结构形式可根据场地地质和环境条件、边坡高度以及边坡工程安全等级等因素选定。

10.2.9 场地平整应满足填埋库容、边坡稳定、防渗系统铺设及场地压实度等方面的要求。

10.2.10 场地平整宜与填埋库区膜的分期铺设同步进行，并应设置堆土区，用于临时堆放开挖的土方。

10.2.11 场地平整应结合填埋场地形资料和竖向设计方案，选择合理的方法进行土方量计算。填挖土方相差较大时，应调整库区设计高程。

10.3 垃圾坝与坝体稳定性

10.3.1 垃圾坝分类应符合下列规定：

1 根据坝体材料不同，坝型可分为(黏)土坝、碾压式土石坝、浆砌石坝及混凝土坝四类。采用一种筑坝材料的应为均质坝，采用二种及以上筑坝材料的应为非均质坝。

2 根据坝体高度不同，坝高可分为低坝(低于5m)、中坝(5m~15m) 及高坝(高于15m)。

3 根据坝体所处位置及主要作用不同，坝体位置类型分类应符合表10.3.1-1的要求。

表10.3.1-1 坝体位置类型分类表

坝体分类	类型	坝体位置	坝体主要作用
A	围堤	平原型库区周围	形成初始库容、防洪
B	截洪坝	山谷型库区上游	拦截库区外地表径流并形成库容

续表10.3.1-1

坝体分类	类型	坝体位置	坝体主要作用
C	下游坝	山谷型或库区与调节池之间	形成库容的同时形成调节池
D	分区坝	填埋库区内	分隔填埋库区

4 根据垃圾坝下游情况、失事后果、坝体类型、坝型(材料)及坝体高度不同,坝体建筑级别分类宜符合表10.3.1-2的规定。

表10.3.1-2 垃圾坝体建筑级别分类表

建筑级别	坝下游存在的建(构)筑物及自然条件	失事后果	坝体类型	坝型(材料)	坝高
I	生产设备、生活管理区	对生产设备造成严重破坏,对生活管理区带来严重损失	C	混凝土坝、浆砌石坝	$\geq 20\text{m}$
				土石坝、黏土坝	$\geq 15\text{m}$
II	生产设备	仅对生产设备造成一定破坏或影响	A、B、C	混凝土坝、浆砌石坝	$\geq 10\text{m}$
				土石坝、黏土坝	$\geq 5\text{m}$
III	农田、水利或水环境	影响不大,破坏较小,易修复	A、D	混凝土坝、浆砌石坝	$< 10\text{m}$
				土石坝、黏土坝	$< 5\text{m}$

注:当坝体根据表中指标分属于不同级别时,其级别应按最高级别确定。

10.3.2 坝址、坝高、坝型及筑坝材料选择应符合下列规定:

1 坝址选择应根据填埋场岩土工程勘察及地形地貌等方面的资料,结合坝体类型、筑坝材料来源、气候条件、施工交通情况等因素,经技术经济比较确定。

2 坝高选择应综合考虑填埋堆体坡脚稳定、填埋库容及投资等因素,经过技术经济比较确定。

3 坝型选择应综合考虑地质条件、筑坝材料来源、施工条件、坝高、坝基防渗要求等因素,经技术经济比较确定。

4 筑坝材料的调查和土工试验应按现行行业标准《水利水

电工程天然建筑材料勘察规程》SL 251和《土工试验规程》SL 237的规定执行。土石坝的坝体填筑材料应以压实度作为设计控制指标。

10.3.3 坝基处理及坝体结构设计应符合下列规定：

1 垃圾坝地基处理应符合国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB50007、《建筑地基处理技术规范》JGJ79、《碾压式土石坝设计规范》SL 274、《混凝土重力坝设计规范》SL 319 及《碾压式土石坝施工规范》DL/T 5129 的相关规定。

2 坝基处理应满足渗流控制、静力和动力稳定、允许总沉降量和不均匀沉降量等方面要求，保证垃圾坝的安全运行。

3 坝坡设计方案应根据坝型、坝高、坝的建筑级别、坝体和坝基的材料性质、坝体所承受的荷载以及施工和运用条件等因素，经技术经济比较确定。

4 坝顶宽度及护面材料应根据坝高、施工方式、作业车辆行驶要求、安全及抗震等因素确定。

5 坝坡马道的设置应根据坝面排水、施工要求、坝坡要求和坝基稳定等因素确定。

6 垃圾坝护坡方式应根据坝型(材料)和坝体位置等因素确定。

7 坝体与坝基、边坡及其他构筑物的连接应符合下列规定：

- 1) 连接面不应发生水力劈裂和邻近接触面岩石大量漏水；
- 2) 不应形成影响坝体稳定的软弱层面；
- 3) 不应由于边坡形状或坡度不当引起不均匀沉降而导致坝体裂缝。

8 坝体防渗处理应符合下列规定：

- 1) 土坝的防渗处理，可采用与填埋库区边坡防渗相同的处理方式。
- 2) 碾压式土石坝、浆砌石坝及混凝土坝的防渗，宜采用特殊锚固法进行锚固。

3) 穿过垃圾坝的管道防渗, 应采用管靴连接管道与防渗材料。

10.3.4 坝体稳定性分析应符合下列规定:

1 垃圾坝体建筑级别为I、II类的, 在初步设计阶段应进行坝体安全稳定性分析计算。

2 坝体稳定性分析的抗剪强度计算, 宜按现行行业标准《碾压式土石坝设计规范》SL 274的有关规定执行。

10.4 地下水收集与导排

10.4.1 根据填埋场场址水文地质情况, 当可能发生地下水对基础层稳定或对防渗系统破坏时, 应设置地下水收集导排系统。

10.4.2 地下水水量的计算宜根据填埋场址的地下水水力特征和不同埋藏条件分不同情况计算。

10.4.3 根据地下水水量、水位及其他水文地质情况的不同, 可选择采用碎石导流层、导排盲沟、土工复合排水网导流层等方法进行地下水导排或阻断。地下水收集导排系统应具有长期的导排性能。

10.4.4 地下水收集导排系统可参照污水收集导排系统进行设计。地下水收集管管径可根据地下水水量进行计算确定, 干管外径不应小于250mm, 支管外径不宜小于200mm。

10.4.5 当填埋库区所处地质为不透水层时, 可采用垂直防渗帷幕配合抽水系统进行地下水导排。垂直防渗帷幕的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

10.5 防渗系统

10.5.1 防渗系统应根据填埋场工程地质与水文地质条件进行选择。当天然基础层饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 且场底及四壁衬里厚度不小于2m时, 可采用天然黏土类衬里结构。当天然黏土基础层进行人工改性压实后达到天然黏土衬里结构的等效防渗性能要求时, 可采用改性压实黏土类衬里作为防渗结构。

10.5.2 人工合成衬里的防渗系统宜采用复合衬里防渗结构，位于地下水贫乏地区的防渗系统可采用单层衬里防渗结构。

10.5.3 复合衬里结构应符合下列规定：

1 库区底部复合衬里结构宜符合图10.5.3的规定，各层应符合下列规定：

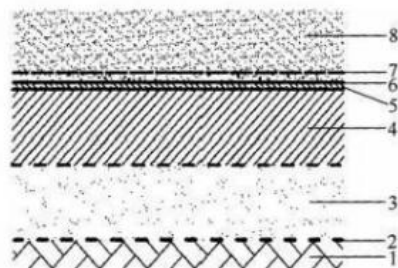


图10.5.3 库区底部复合衬里结构示意图

1—基础层；2—反滤层(可选择层)；3—地下水导流层(可选择层)；

4—复合防渗膜下保护层；5—膜防渗层；6—膜上保护层；

7—污水导排层；8—缓冲层

- 1) 基础层的土压实度不应小于93%。
- 2) 反滤层(可选择层)宜采用土工滤网，规格不宜小于 $200\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 3) 地下水导流层(可选择层)宜采用卵(砾)石等石料，厚度不应小于30cm，石料上应铺设非织造土工布，规格不宜小于 $200\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 4) 复合防渗兼膜下保护层当采用黏土时，黏土渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-5}\text{cm}/\text{s}$ ，厚度不宜小于75cm，且不含砾石、金属、树枝等尖锐物；当采用GCL膨润土毯时，渗透系数不应大于 $5.0 \times 10^{-9}\text{cm}/\text{s}$ ，规格不应小于 $4800\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 5) 膜防渗层应采用HDPE土工膜，厚度不应小于1.5mm。
- 6) 膜上保护层宜采用非织造土工布，规格不宜小于 $800\text{g}/\text{m}^2$ 。

- 7) 污水导排层宜采用卵(砾)石等石料, 厚度不应小于30cm, 粒径宜为20mm~60mm, CaCO_3 含量不应大于10%, 石料下可增设土工复合排水网, 规格不小于5mm; 石料上应设反滤层, 反滤层宜采用土工滤网, 规格不宜小于200g/m²。
 - 8) 缓冲层宜采用袋装土, 厚度不小于500mm。
- 2 库区边坡复合衬里结构应符合下列规定:
- 1) 基础层的土压实度不应小于90%。
 - 2) 复合防渗兼膜下保护层当采用黏土时, 黏土渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$, 厚度不宜小于20cm, 且不含砾石、金属、树枝等尖锐物; 当采用GCL 膨润土毯时, 渗透系数不应大于 $5.0 \times 10^{-9} \text{cm/s}$, 规格不应小于4800g/m²。
 - 3) 防渗层应采用HDPE 土工膜, 厚度不应小于1.5mm。
 - 4) 膜上保护层宜采用非织造土工布, 规格不宜小于800g/m²。
 - 5) 缓冲层宜采用袋装土, 厚度不小于500mm。

10.5.4 单层衬里结构应符合下列规定:

1 库区底部单层衬里结构宜符合图10.5.4的规定, 各层应符合下列规定:

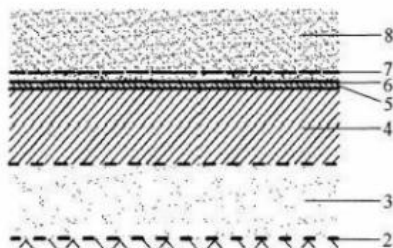


图10.5.4 库区底部单层衬里结构示意图

- 1—基础层; 2—反滤层(可选择层); 3—地下水导流层(可选择层);
 4—膜下保护层; 5—膜防渗层; 6—膜上保护层;
 7—污水导排层; 8—缓冲层

- 1) 基础层的土压实度不应小于93%。
 - 2) 反滤层(可选择层)宜采用土工滤网, 规格不宜小于 $200\text{g}/\text{m}^2$ 。
 - 3) 地下水导流层(可选择层)宜采用卵(砾)石等石料, 厚度不应小于30cm, 石料上应铺设非织造土工布, 规格不宜小于 $200\text{g}/\text{m}^2$ 。
 - 4) 膜下保护层当采用土层时, 土层厚度不宜小于75cm, 且不含砾石、金属、树枝等尖锐物; 当采用非织造土工布时, 规格不宜小于 $600\text{g}/\text{m}^2$ 。
 - 5) 膜防渗层应采用 HDPE 土工膜, 厚度不应小于1.5mm;
 - 6) 膜上保护层宜采用非织造土工布, 规格不宜小于 $800\text{g}/\text{m}^2$ 。
 - 7) 污水导排层宜采用卵(砾)石等石料, 厚度不应小于30cm, 粒径宜为20mm~60mm, CaCO_3 含量不应大于 10%, 石料下可增设土工复合排水网, 规格不小于 5mm; 石料上应设反滤层, 反滤层宜采用土工滤网, 规格不宜小于 $200\text{g}/\text{m}^2$ 。
 - 8) 缓冲层宜采用袋装土, 厚度不小于500mm。
- 2 库区边坡单层衬里结构应符合下列规定:
- 1) 基础层的土压实度不应小于90%。
 - 2) 膜下保护层当采用土层时, 土层厚度不宜小于20cm, 且不含砾石、金属、树枝等尖锐物; 当采用非织造土工布时, 规格不宜小于 $600\text{g}/\text{m}^2$ 。
 - 3) 防渗层应采用HDPE 土工膜, 厚度不应小于1.5mm。
 - 4) 膜上保护层宜采用非织造土工布, 规格不宜小于 $800\text{g}/\text{m}^2$ 。
 - 5) 缓冲层宜采用袋装土, 厚度不小于500mm。

10.5.5 在穿过HDPE 土工膜防渗系统的竖管、横管或斜管与HDPE 土工膜的接口处, 应进行防渗漏处理。

10.5.6 当在垂直高差较大的边坡铺设防渗材料时，应设锚固平台，平台高差应结合实际地形确定，不宜大于10m。边坡坡度不宜大于1:2。

10.5.7 防渗材料锚固方式可采用矩形覆土锚固沟，也可采用水平覆土锚固、“V”形槽覆土锚固和混凝土锚固；在岩石边坡、陡坡及调节池等混凝土上进行锚固，可采用HDPE嵌钉土工膜、HDPE型锁条、机械锚固等方式进行锚固。

10.5.8 锚固沟的设计应符合下列规定：

- 1 锚固沟距离边坡边缘不宜小于800mm。
- 2 防渗材料转折处不应存在直角的刚性结构，均应做成弧形结构。
- 3 锚固沟断面应根据锚固形式，结合实际情况加以计算，不宜小于800mm×800mm。
- 4 锚固沟中压实度不得小于93%。
- 5 特殊情况下应对锚固沟的尺寸和锚固能力进行计算。

10.5.9 黏土作为膜下复合防渗兼保护层时的处理应符合下列规定：

- 1 平整度应达到每平方米黏土层误差不得大于2cm。
- 2 黏土层不应含有粒径大于5mm的尖锐物料。
- 3 位于库区底部的黏土层压实度不得小于93%，位于库区边坡的黏土层不得小于90%。

10.5.10 HDPE土工膜应符合现行行业标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》CJ/T 234的相关规定。

10.5.11 GCL膨润土毯应符合现行行业标准《钠基膨润土防水毯》JG/T193的相关规定。

10.5.12 土工滤网应符合现行行业标准《垃圾填埋场用土工滤网》CJ/T437的相关规定。

10.5.13 土工复合排水网应符合现行行业标准《垃圾填埋场用土工排水网》CJ/T 452的相关规定。

10.5.14 非织造土工布应符合现行行业标准《垃圾填埋场用非

织造土工布》CJ/T430 的相关规定。

10.6 污水导排与处理

10.6.1 污水水质与水量计算应符合下列规定：

1 污水水质参数宜通过取样测试确定，也可参考国内同类地区同类型的填埋场实际情况合理选取。

2 污水产生量宜采用经验公式法进行计算，计算时应充分考虑填埋场所处气候区域，建筑垃圾渗出水可忽略不计。产生量计算方法应符合本标准附录C 的规定。

3 污水产生量计算取值应符合下列规定：

- 1) 指标应包括最大日产生量、日平均产生量及逐月平均产生量的计算；
- 2) 当设计计算污水处理规模时应采用日平均产生量；
- 3) 当设计计算污水导排系统时应采用最大日产生量；
- 4) 当设计计算调节池容量时应采用逐月平均产生量。

10.6.2 污水收集系统应符合下列规定：

1 填埋库区污水收集系统应包括盲沟、集液井(池)、泵房、调节池及污水水位监测井。

2 盲沟设计应符合下列规定：

- 1) 盲沟宜采用卵(砾)石铺设，石料的渗透系数不应小于 $1.0 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ， CaCO_3 含量不应大于10%。主盲沟石料厚度不宜小于40cm，粒径从上到下依次为20mm~30mm、30mm~40mm、40mm~60mm。
- 2) 盲沟内应设置高密度聚乙烯(HDPE)收集管，管径应根据所收集面积的污水最大日流量、设计坡度等条件计算，HDPE收集干管公称外径不应小于315mm，支管外径不应小于200mm。
- 3) HDPE收集管的开孔率应保证环刚度要求。HDPE收集管的布置宜呈直线。
- 4) 主盲沟坡度应保证污水能快速通过污水HDPE干管进

入调节池，纵、横向坡度不宜小于2%。

5) 盲沟系统宜采用鱼刺状和网状布置形式。

6) 盲沟断面形式可采用菱形断面或梯形断面，断面尺寸应根据污水汇流面积、HDPE 管管径及数量确定。

7) 中间覆盖层的盲沟应与竖向收集井相连接，其坡度应能保证污水快速进入收集井。

3 集液井(池)宜按库区分区情况设置，并宜设在填埋库区外侧。

4 调节池设计应符合下列规定：

1) 调节池容积宜按本标准附录D 的计算要求确定，调节池容积不应小于3个月的污水处理量。

2) 调节池可采用 HDPE 土工膜防渗结构，也可采用钢筋混凝土结构。

3) HDPE 土工膜防渗结构调节池的池坡比宜小于1:2，防渗结构设计可按本标准第11.4节的相关规定执行。

4) 钢筋混凝土结构调节池池壁应作防腐蚀处理。

5) 调节池宜设置 HDPE 膜覆盖系统，覆盖系统设计应考虑覆盖膜顶面的雨水导排、膜下的沼气导排及池底污泥的清理。

5 库区污水水位应控制在污水导流层内。应监测填埋堆体内污水水位，当出现高水位时，应采取有效措施降低水位。

10.6.3 污水处理应符合下列规定：

1 污水处理后排放标准应达到国家现行相关标准的指标要求或环保部门规定执行的排放标准。

2 污水处理工艺应根据污水的水质特性、产生量和达到的排放标准等因素，通过多方案技术经济比较进行选择。

3 污水处理宜采用“预处理+物化处理”的工艺组合。

4 污水预处理可采用混凝沉淀、砂滤等工艺。

5 污水物化处理可采用纳滤(NF)、反渗透(RO)、蒸发、回喷法、吸附法、化学氧化等工艺。

6 污水处理中产生的污泥和浓缩液应进行无害化处置。

10.7 地表水导排

10.7.1 填埋场防洪系统应符合下列规定：

1 填埋场防洪系统设计应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201、《城市防洪工程设计规范》GB/T50805 的规定。防洪标准应按不小于50年一遇洪水水位设计，按100年一遇洪水水位校核。

2 填埋场防洪系统可根据地形设置截洪坝、截洪沟以及跌水和陡坡、集水池、洪水提升泵站、穿坝涵管等构筑物。洪水量可采用小流域经验公式计算。

3 当填埋库区外汇水面积较大时，宜根据地形设置数条不同高程的截洪沟。

4 填埋场外无自然水体或排水沟渠时，截洪沟出水口宜根据场外地形走向、地表径流流向、地表水体位置等设置排水管渠。

10.7.2 填埋库区雨污分流系统应符合下列规定：

1 填埋库区雨污分流系统应阻止未作业区域的汇水流入垃圾堆体，应根据填埋库区分区和填埋作业工艺进行设计。

2 填埋库区分区雨污分流设计应符合下列规定：

- 1) 平原型填埋场的分区应以水平分区为主，坡地型、山谷型填埋场的分区宜采用水平分区与垂直分区相结合的设计；
- 2) 水平分区应设置具有防渗功能的分区坝，各分区应根据使用顺序不同铺设雨污分流导排管；
- 3) 垂直分区宜结合边坡临时截洪沟进行设计，当建筑垃圾堆高达到临时截洪沟高程时，可将边坡截洪沟改建成污水收集盲沟。

3 分区作业雨污分流应符合下列规定：

- 1) 使用年限较长的填埋库区，宜进一步划分作业分区；

- 2) 未进行作业的分区雨水应通过管道导排或泵抽排的方法排出库区外;
- 3) 作业分区宜根据一定时间填埋量划分填埋单元和填埋体,通过填埋单元的日覆盖和填埋体的中间覆盖实现雨污分流。
- 4 封场后雨水应通过堆体表面排水沟排入截洪沟等排水设施。

10.8 封 场

10.8.1 填埋场封场设计应考虑堆体整形与边坡处理、封场覆盖结构类型、填埋场生态恢复、土地利用与水土保持、堆体的稳定性等因素。

10.8.2 填埋场封场堆体整形设计应满足封场覆盖层的铺设和封场后生态恢复与土地利用的要求。

10.8.3 堆体整形顶面坡度不宜小于5%。边坡大于10%时宜采用多级台阶,台阶间边坡坡度不宜大于1:3,台阶宽度不宜小于2m。

10.8.4 填埋场封场覆盖结构宜按图10.8.4的规定,并应符合下列规定:

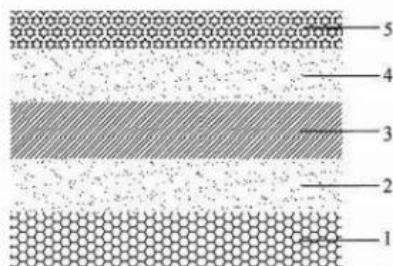


图10.8.4 封场覆盖系统示意

- 1—垃圾层; 2—支撑及排气层(可选择层); 3—防渗层;
4—排水层; 5—植被层。

1 对支撑及排气层,当有填埋气产生时,填埋场堆体顶面宜采用粗粒或多孔材料,厚度不宜小于30cm,边坡宜采用土工复合排水网,厚度不应小于5mm。

2 防渗层宜采用黏土或替代土层,可采用高密度聚乙烯 HDPE 土工膜或线性低密度聚乙烯 LLDPE 土工膜。采用黏土或替代土层的渗透系数不宜大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$,厚度不应小于30cm;采用高密度聚乙烯 (HDPE) 土工膜或线性低密度聚乙烯 (LLDPE) 土工膜,厚度不应小于1mm,膜上应敷设非织造土工布,规格不宜小于 300g/m^2 ;膜下应敷设防渗保护层。

3 对于排水层,堆体顶面宜采用粗粒或多孔材料,厚度不宜小于30cm,边坡宜采用土工复合排水网,厚度不应小于5mm。

4 植被层应采用自然土加表层营养土,厚度应根据种植植物的根系深浅确定,营养土厚度不宜小于15cm。

10.8.5 填埋场封场覆盖后,应及时采用植被逐步实施生态恢复,并应与周边环境相协调。

10.8.6 填埋场封场后应继续进行污水导排和处理、填埋气体导排、环境与安全监测等运行管理,直至填埋体达到稳定。

10.8.7 填埋场封场后宜进行水土保持的相关维护工作。

10.8.8 填埋场封场后的土地利用前应做出场地稳定化鉴定、土地利用论证,并经环境卫生、岩土、环保等部门鉴定。

10.9 填埋堆体稳定性

10.9.1 填埋堆体的稳定性应考虑封场覆盖、堆体边坡及堆体沉降的稳定。

10.9.2 封场覆盖应进行滑动稳定性分析,确保封场覆盖层的安全稳定。

10.9.3 填埋堆体边坡的稳定性计算宜按照现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB50330 中土坡计算方法的有关规定执行。

10.9.4 堆体沉降稳定宜根据沉降速率与封场年限来判断。

10.9.5 填埋场运行期间宜设置堆体变形与污水导流层水位监测设备设施，对填埋堆体典型断面的沉降、水平移动情况及污水导流层水头进行监测，根据监测结果对滑移等危险征兆采取应急控制措施。堆体变形与污水水位监测宜按照现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176 中有关规定执行。

10.10 填埋作业与管理

10.10.1 填埋场作业人员应经过技术培训和安全教育，应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。

10.10.2 填埋作业规程应完备，并应制定应急预案。

10.10.3 应制订分区单元填埋作业计划，作业分区应采取有利于雨污分流的措施。

10.10.4 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。

10.10.5 填埋物进入填埋场应进行检查和计量。垃圾运输车辆离开填埋场前宜冲洗轮胎和底盘。

10.10.6 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。填埋单元作业时应控制填埋作业面面积。

10.10.7 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。

10.10.8 每一单元的建筑垃圾高度宜为2m~4m，最高不应超过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。

10.10.9 每一单元作业完成后，应进行覆盖。采用高密度聚乙烯土工膜（HDPE）或线型低密度聚乙烯膜（LLDPE）覆盖时，膜的厚度宜为0.5mm，采用土覆盖的厚度宜为20cm~30cm，采

用喷涂覆盖的涂层干化后厚度宜为6mm~10mm。

10.10.10 作业场所应采取抑尘措施。

10.10.11 当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，覆盖层厚度应根据覆盖材料确定，黏土覆盖层厚度宜大于30cm，膜厚度不宜小于0.75mm。

10.10.12 填埋场场内设施、设备应定期检查维护，发现异常应及时修复。

10.10.13 填埋场作业过程的安全卫生管理应符合现行国家标准《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801 的有关规定。

10.10.14 填埋场应按建设、运行、封场、跟踪监测、场地再利用等阶段进行管理。

10.10.15 填埋场建设的有关文件资料，应按国家有关规定进行整理与保管。

10.10.16 填埋场日常运行管理中应记录进场垃圾运输车号、车辆数量、建筑垃圾量、污水产生量、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。

11 公用工程

11.1 电气工程

11.1.1 生产用电应从附近电力网引接，其接入电压等级应根据工程的总用电负荷及附近电力网的具体情况，经技术经济比较后确定。

11.1.2 继电保护和安全自动装置与接地装置应符合现行国家标准《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062 及《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的有关规定。

11.1.3 照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的有关规定。正常照明和事故照明宜采用分开的供电系统。

11.1.4 电缆选择与敷设，应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217的有关规定。

11.2 给排水工程

11.2.1 给水工程设计应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013 和《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

11.2.2 当采用井水作为给水时，饮用水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的有关规定，用水标准及定额应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的有关规定。

11.2.3 排水工程设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014 和《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

11.3 消 防

11.3.1 消防设施的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。

11.3.2 电气消防设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116中的有关规定。

11.4 采暖、通风与空调

11.4.1 各建筑物的采暖、空调及通风设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019 和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 中的有关规定。

12 环境保护与安全卫生

12.1 环境保护

12.1.1 资源化利用和填埋处置工程应有雨、污分流设施，防止污染周边环境。

12.1.2 资源化处理工程应通过洒水降尘、封闭设备、局部抽吸等措施控制粉尘污染，并应符合下列规定：

1 雾化洒水降尘措施洒水强度和频率根据温度、面积、建筑垃圾物料性质、风速等条件设置。

2 局部抽吸换气次数不宜低于6次/h，含尘气体经过除尘装置处理后，排放应按现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB16297 规定执行。

12.1.3 建筑垃圾处理全过程噪声控制应符合下列规定：

1 建筑垃圾收集、运输、处理系统应选取低噪声运输车辆，车辆在车厢开启、关闭、卸料时产生的噪声不应超过82dB(A)；

2 宜通过建立缓冲带、设置噪声屏障或封闭车间控制处理工程噪声；

3 资源化处理车间，宜采取隔声罩、隔声间或者在车间建筑内墙附加吸声材料等方式降低噪声；

4 场(厂)界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 的规定。

12.1.4 建筑垃圾处理工程的环境影响评价及环境污染防治应符合下列规定：

1 在进行可行性研究的同时，应对建设项目的环境影响作出评价；

2 建设项目的环境污染防治设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；

3 建筑垃圾处理作业过程中产生的各种污染物的防治与排放，应贯彻执行国家现行的环境保护法规和有关标准的规定。

12.1.5 建筑垃圾填埋库区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和作业监测，填埋库区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现行国家相关标准执行。

12.2 劳动保护安全

12.2.1 从事建筑垃圾收集、运输、处理的单位应对作业人员进行劳动安全卫生保护专业培训。

12.2.2 建筑垃圾处理工程应按规定配置作业机械、劳动工具与职业病防护用品。

12.2.3 应在建筑垃圾处理工程现场设置劳动防护用品贮存室，定期进行盘库和补充；应定期对使用过的劳动防护用品进行清洗和消毒；应及时更换有破损的劳动防护用品。

12.2.4 建筑垃圾处理工程应设道路行车指示、安全标志及环境卫生设施设置标志。

12.2.5 建筑垃圾收集、运输、处理系统的环境保护与安全卫生除满足以上规定外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

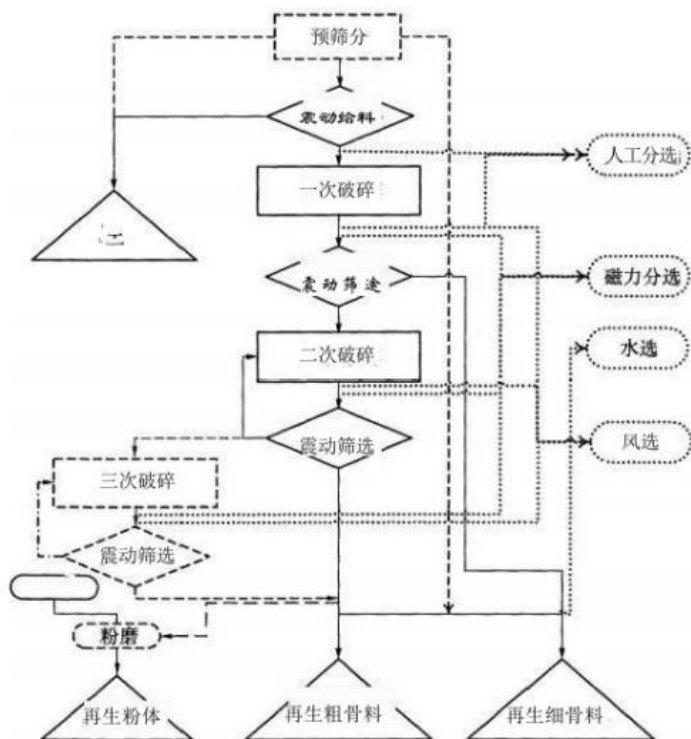
12.2.6 建筑垃圾堆放、堆填、填埋处置高度和边坡应符合安全稳定要求。

12.3 职业卫生

12.3.1 建筑垃圾处理工程现场的劳动卫生应按现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1、《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801 的有关规定执行，并结合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。

附录 A 固定式处理设施生产工艺流程

A.0.1 固定式处理设施生产工艺应采用图A.0.1 的流程。

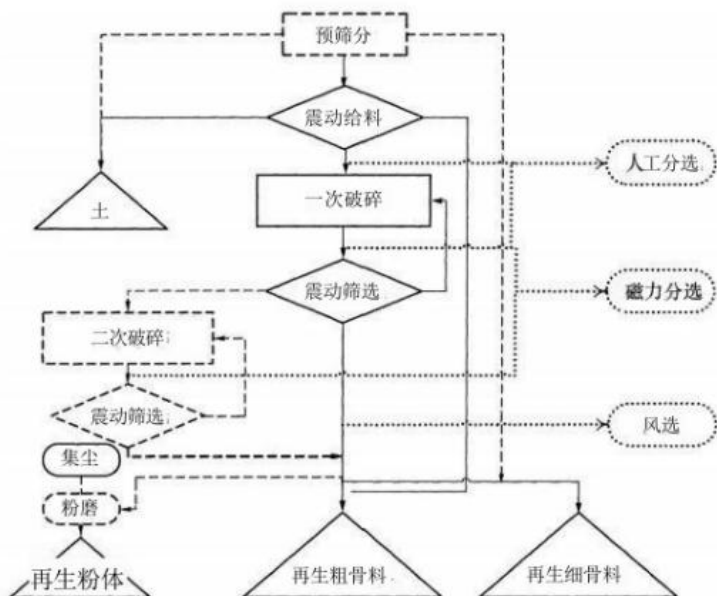


图例：——主工艺；——可选主工艺；·····分选工艺

图 A.0.1 固定式处理设施生产工艺流程示意

附录 B 移动式处理设施生产工艺流程

B.0.1 移动式处理设施生产工艺流程应采用图B.0.1 的流程。



图B.0.1 移动式处理设施生产工艺流程示意

附录C 污水产生量计算方法

C.0.1 污水最大日产生量、日平均产生量及逐月平均产生量宜按下式计算，其中浸出系数应结合填埋场实际情况选取：

$$Q = I \times (C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3 + C_4 A_4) / 1000$$

(C.0.1)

式中：Q——污水产生量 (m³/d)；

I——降水量 (mm/d)，当计算污水最大日产生量时，取历史最大日降水量，当计算污水日平均产生量时，取多年平均日降水量，当计算污水逐月平均产生量时，取多年逐月平均降雨量；数据充足时，宜按20年的数据计取；数据不足20年时，可按现有全部年数据计取；

C₁——正在填埋作业区浸出系数，宜取0.4~1.0，具体取值宜根据现场作业及覆盖方式确定；

A₁——正在填埋作业区汇水面积 (m²)；

C₂——已中间覆盖区浸出系数，当采用膜覆盖时宜取 (0.2~0.3)C₁，当采用土覆盖时宜取 (0.4~0.6) C₁，覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好时宜取 低值，覆盖材料渗透系数较大、整体密封性较差时 宜取高值；

A₂——已中间覆盖区汇水面积 (m²)；

C₃——已终场覆盖区浸出系数，宜取0.1~0.2；若覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好时宜取下限；若覆盖材料渗透系数较大、整体密封性较差时宜取 上限；

A_g——已终场覆盖区汇水面积 (m²)；

C₄——调节池浸出系数，取0或1.0，当调节池设置有覆

盖系统时取0, 当调节池未设置覆盖系统时取1.0;
 A_4 —— 调节池汇水面积 (m^2)。

C.0.2 当本标准第C.0.1 条的公式中 A_1 、 A_2 、 A_3 随不同的填埋时期取不同值时, 污水产生量设计值应在最不利情况下计算, 即在 A_1 、 A_2 、 A_3 的取值使得 Q 最大的时候进行计算。

C.0.3 当考虑生活管理区污水等其他因素时, 污水的设计处理规模宜在其产生量的基础上乘以适当系数。

附录 D 调节池容量计算方法

D.0.1 调节池容量可按表 D.0.1 进行计算。

表 D. 0. 1 调节池容量计算表

月份	多年平均逐月 降雨量 (mm)	逐月污水产生量 (m^3)	逐月污水处理量 (m^3)	逐月污水余量 (m^3)
1	M_1	A_1	B_1	$C_1=A_1-B_1$
2	M_2	A_2	B_2	$C_2=A_2-B_2$
3	M_3	A_3	B_3	$C_3=A_3-B_3$
4	M_4	A_4	B_4	$C_4=A_4-B_4$
5	M_5	A_5	B_5	$C_5=A_5-B_5$
6	M_6	A_6	B_6	$C_6=A_6-B_6$
7	M_7	A_7	B_7	$C_7=A_7-B_7$
8	M_8	A_8	B_8	$C_8=A_8-B_8$
9	M_9	A_9	B_9	$C_9=A_9-B_9$
10	M_{10}	A_{10}	B_{10}	$C_{10}=A_{10}-B_{10}$
11	M_{11}	A_{11}	B_{11}	$C_{11}=A_{11}-B_{11}$
12	M_{12}	A_{12}	B_{12}	$C_{12}=A_{12}-B_{12}$

注：表 D.0.1 中将(1~12)月中 $C>0$ 的月污水余量累计相加，即为需要调节的总容量。

D.0.2 逐月污水产生量可根据本标准第C.0.1 条的公式计算，其中 I 可取多年逐月降雨量，经计算得出逐月污水产生量 $A_1 \sim A_{12}$ 。

D.0.3 逐月污水余量可按式计算：

$$C=A-B \quad (\text{D.0.3})$$

式中： C ——逐月污水余量 (m^3)；

A——逐月污水产生量 (m^3), 可按本标准第C.0.1 条的公式计算;

B——逐月污水处理量 (m^3)。

D.0.4 计算值宜按历史最大日降雨量或20年一遇连续七日最大降雨量进行校核, 在当地没有上述历史数据时, 也可采用现有全部年数据进行校核。并将校核值与上述计算出来的需要调节的总容量进行比较, 取其中较大者, 在此基础上乘以安全系数1.1~1.3即为所取调节池容积。

D.0.5 当采用历史最大日降雨量进行校核时, 可参考下式计算:

$$Q_1 = I_1 \times (C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3 + C_4 A_4) / 1000 \quad (\text{D.0.5})$$

式中: Q_1 ——校核容积 (m^3);

I_1 ——历史最大日降雨量 (m^3);

C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 与 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 的取值同公式(C.0.1)。

本标准用词说明

1 为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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 2 《室外给水设计标准》GB 50013
- 3 《室外排水设计规范》GB 50014
- 4 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 5 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 6 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 7 《厂矿道路设计规范》GBJ22
- 8 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 9 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 10 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062
- 11 《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065
- 12 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087
- 13 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 14 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 15 《工业企业总平面设计规范》GB 50187
- 16 《防洪标准》GB 50201
- 17 《电力工程电缆设计标准》GB 50217
- 18 《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
- 19 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 20 《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805
- 21 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
- 22 《废钢铁》GB/T 4223
- 23 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 24 《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239

- 25 《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968
- 26 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348
- 27 《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801
- 28 《再生橡胶 通用规范》GB/T 13460
- 29 《铝及铝合金废料》GB/T 13586
- 30 《铜及铜合金废料》GB/T 13587
- 31 《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T 15229
- 32 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 33 《废弃木质材料回收利用管理规范》GB/T 22529
- 34 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176
- 35 《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177
- 36 《废弃木质材料分类》GB/T 29408
- 37 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1
- 38 《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176
- 39 《碾压式土石坝施工规范》DL/T 5129
- 40 《建筑地基处理技术规范》JGJ79
- 41 《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240
- 42 《公路工程技术标准》JTG B01
- 43 《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40
- 44 《公路工程集料试验规程》JTG E42
- 45 《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20
- 46 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG F30
- 47 《公路沥青路面再生技术规范》JTG F41
- 48 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50
- 49 《废玻璃分类》SB/T 10900
- 50 《废玻璃回收分拣技术规范》SB/T 11108
- 51 《废塑料回收分选技术规范》SB/T 11149
- 52 《土工试验规程》SL 237
- 53 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》SL 251
- 54 《碾压式土石坝设计规范》SL 274

- 55 《混凝土重力坝设计规范》SL 319
- 56 《水利水电工程边坡设计规范》SL 386
- 57 《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》CJ/T 234
- 58 《垃圾填埋场用非织造土工布》CJ/T 430
- 59 《垃圾填埋场用土工滤网》CJ/T 437
- 60 《垃圾填埋场用土工排水网》CJ/T 452
- 61 《蒸压灰砂多孔砖》JC/T 637
- 62 《装饰混凝土砌块》JC/T 641
- 63 《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T 2281
- 64 《钠基膨润土防水毯》JG/T193
- 65 《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T 505

中华人民共和国行业标准
建筑垃圾处理技术标准

CJJ/T 134-2019

条 文 说 明

编制说明

《建筑垃圾处理技术标准》CJJ/T134-2019，经住房和城乡建设部2019年3月29日以第77号公告批准、发布。

本标准是在《建筑垃圾处理技术规范》CJJ134-2009的基础上修订而成，上一版的主编单位是上海市环境工程设计科学研究院有限公司、江苏中兴建设有限公司，参编单位是上海市建筑材料工业设计研究院、中国建筑科学研究院建筑材料研究所、同济大学、广州市环境卫生研究所。主要起草人是秦峰、王雷、张雪梅、张卫东、黄海、冷发光、赵由才、郭树波、许碧君、杨德志、李露、倪道仁、何更新、柴晓利、陈伟锋、王新文、徐雄增、周永祥、牛冬杰。

本标准修订过程中，编制组进行了广泛深入的调查研究，总结了我国建筑垃圾处理工程规划、建设和运行的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过对国内不同地区建筑垃圾处理工程的调研，并进行相应分析，得到了建筑垃圾处理工程的相关技术数据。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《建筑垃圾处理技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	59
2 术 语	62
3 基本规定	63
4 产量、规模及特性分析	65
4.1 产量及规模	65
4.2 特性分析	65
5 厂（场）址选择	67
6 总体设计	71
6.1 一般规定	71
6.2 总平面布置	71
6.3 厂（场）区道路	73
6.4 计量设施	73
6.5 绿化与防护	73
7 收集运输与转运调配	75
7.1 收集运输	75
7.2 转运调配	78
8 资源化利用	79
8.1 一般规定	79
8.2 混凝土、砖瓦类再生处理	80
8.3 沥青类再生处理	84
8.4 再生产品应用	85
8.5 其他再生处理	86
9 堆 填	88
9.1 一般规定	88
9.2 堆填要求	89

9.3	设施设备配置及要求	89
10	填埋处置	91
10.1	一般规定	91
10.2	地基处理与场地平整	91
10.3	垃圾坝与坝体稳定性	93
10.4	地下水收集与导排	94
10.5	防渗系统	95
10.6	污水导排与处理	97
10.7	地表水导排	98
10.8	封场	102
10.9	填埋堆体稳定性	105
10.10	填埋作业与管理	105
11	公用工程.....	111
11.1	电气工程	111
11.2	给排水工程	112
11.3	消防	114
11.4	采暖、通风与空调	115
12	环境保护与安全卫生	116
12.1	环境保护	116
12.2	劳动保护安全	117
12.3	职业卫生	118

1 总 则

1.0.1 本条是关于制定本标准的依据和目的的规定。

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(1996年4月1日实施, 2016年修正)规定: 国家对固体废物污染环境的防治, 实行减少固体废物的产生量和危害性、充分合理利用固体废物和无害化处置固体废物的原则, 促进清洁生产和循环经济发展。国家采取有利于固体废物综合利用活动的经济、技术政策和措施, 对固体废物实行充分回收和合理利用。国家鼓励、支持采取有利于保护环境的集中处置固体废物的措施, 促进固体废物污染环境防治产业发展。

《中华人民共和国循环经济促进法》(2009年1月1 日起实施)规定: 发展循环经济是国家经济社会发展的一项重大战略, 应当遵循统筹规划、合理布局, 因地制宜、注重实效, 政府推动、市场引导, 企业实施、公众参与的方针。

《促进绿色建材生产和应用行动方案》规定支持利用尾矿、产业固体废弃物, 生产新型墙体材料、机制砂石等。以建筑垃圾处理和再利用为重点, 加强再生建材生产技术和工艺研发, 提高固体废弃物消纳量和产品质量。

条文中的“技术政策”是指《城市建筑垃圾管理规定》(建设部令第139号), 对建筑垃圾处置的技术政策为: 建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和谁产生、谁承担处置责任的原则。国家鼓励建筑垃圾综合利用, 鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品。

1.0.2 本条是关于本标准的适用范围的规定。

1.0.3 本条是关于建筑垃圾处理采用新技术应遵循的原则的规定。

我国建筑垃圾的处理技术仍处于发展阶段，很多技术从国外移植而来，在引用、借鉴国外工艺、技术、设备时应考虑我国实际情况，选择符合我国建筑垃圾特点的工艺、技术、设备。

条文中的“新工艺、新技术、新材料和新设备”是指能够提高建筑垃圾减量化、资源化和安全处置水平的工艺、技术、材料和设备等，如人工智能分选技术等。

人工智能分选技术是借助机械流水线、图像识别、数据库和人工智能，利用机械手臂自动完成分选的技术，有助于建筑垃圾分选效率提高。

芬兰 ZenRobotics 公司是最先将人工智能应用于建筑垃圾分选领域的企业，核心科技是机器人垃圾分拣流水线。ZenRobotics 的机器人融入了多种传感器，包括3D 扫描器、金属探测器、光谱仪、重量计等。通过这些传感器收集数据并输入到 AI 系统里进行判断和分辨，然后再给机械手下达指令。ZenRobotics 从2007年开始研发机器人系统，目前已进化到第3代产品，可以同时拥有3个机械手，一小时可捡起6000个可回收垃圾，效率比之前提高429%。

东京近郊一家废弃物处理厂 Shitara Kousan 是日本国内首个采用人工智能技术分拣垃圾的废弃物处理厂。工厂引入了4个形似人手臂的智能机器人，机器人通过传感器对传送带上的垃圾进行扫描检测，能同步识别出不同材质的垃圾，主要用来把混在装潢垃圾里的混凝土、金属、木材、塑料等可以循环再利用的垃圾挑选出来。经过反复训练后，人工智能机器人通过机器学习，将识别率提升到了80%以上，目前这些机器人能识别的垃圾种类已高达二十余种，4台机器每分钟共计分拣50次，一天能处理2000t左右的垃圾。

1.0.4 本条是关于建筑垃圾处理还需符合有关标准的规定。

条文中的有关标准包括：《道路用建筑垃圾再生骨料无机混料》JC/T 2281、《公路沥青路面再生技术规范》JTG F41、《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T505、《蒸压灰砂多孔砖》JC/

T637、《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240、《普通混凝土小型空心砌块》GB/T8239、《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T 15229、《蒸压加气混凝土砌块》GB11968、《装饰混凝土砌块》JC/T641、《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176、《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 等。

2 术 语

2.0.1 条文中的建筑垃圾也称建筑废物。

2.0.4 条文中的工程垃圾指各类建筑物、构筑物等建设过程中产生的以金属、混凝土、沥青和模板等为主要成分的弃料。

2.0.5 条文中的拆除垃圾指各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的以金属、混凝土、沥青、砖瓦、陶瓷、玻璃、木材、塑料、土等为主要成分的弃料。

2.0.6 条文中的装修垃圾是指装饰装修房屋过程中产生的以金属、混凝土、砖瓦、陶瓷、玻璃、木材、塑料、石膏、涂料、土等为主要成分的废弃物。

3 基本规定

3.0.1 本条是从建筑垃圾处理的角度对规划提出的要求。

3.0.2~3.0.4 条文对建筑垃圾的减量化提出具体要求，要求建筑垃圾从源头控制，分类收集、分类运输、分类处理处置。

源头控制即实现建筑垃圾的减量化。减量第一要从工程设计、材料选用等源头上控制和减少施工现场建筑垃圾的产生和排放数量；第二要加强工程施工过程的组织和监管，保证施工质量，提高建筑物的耐久性，同时减少不必要的返工、维修、加固甚至重建工作；第三对施工现场产生的废料尽可能直接在施工现场利用，减少转移的建筑垃圾量；第四大力发展建筑工业化、扩大使用标准化的预制构配件、全面推广应用预拌混凝土和预拌砂浆等；最后要采用先进的施工工艺，倡导整体浇筑、整体脱模，以减少施工期间建筑垃圾的产生。

各城市应加强建筑垃圾源头分类，实行就地分类和非就地分类相结合的垃圾分类方式。建筑垃圾产生单位在施工现场按不同产生源、组分、性质分别堆放，对能现场回收利用的建筑垃圾就地消化，对不可现场利用的垃圾运送到指定地点综合利用或处置，从源头增加对垃圾的回收利用率。在施工现场无法进行分类的，建筑垃圾产生单位应将建筑垃圾送至资源化利用场所，采取成熟的技术工艺将建筑垃圾进行分类。

根据产生源，建筑垃圾可分为工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾；根据组分特性，拆除垃圾和装修垃圾又可细分为砖瓦混凝土类、木类、塑料类、纸类、织物类、金属类、其他类等。

建筑垃圾分类收集、运输原则：产生源不同，应分开收集、运输；同源建筑垃圾，收集前宜根据组分分类，分开运输。

3.0.5 本条是关于建筑垃圾处理工程处理对象的规定。

条文中的“生活垃圾”是指人们在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物，以及法律、行政法规规定视为生活垃圾的固体废物，主要包括居民生活垃圾、集市贸易与商业垃圾、公共场所垃圾、街道清扫垃圾及企事业单位垃圾等；

“污泥”是指城镇污水处理厂在污水处理过程中产生的半固态或固态物质，包括初沉污泥、活性污泥、腐殖污泥等；“河道疏浚淤泥”是指为恢复河道正常功能进行河道清淤疏浚工程中产生的淤泥；“工业垃圾”是指机械、轻工及其他工业在生产过程中所排出的固体废弃物；“危险废物”是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

建筑垃圾处理的操作人员应检查进场垃圾成分，一旦发现混有危险废物，应严禁进场。

3.0.6 本条规定了建筑垃圾处理及利用的优先次序。

4 产量、规模及特性分析

4.1 产量及规模

4.1.1 本条明确了建筑垃圾处理工程规模确定的依据。

4.1.2 本条提出了建筑垃圾产生量的估算方法，有统计数据时应以统计数据为主，没有统计数据的可参照式(4.1.2-1)～式(4.1.2-3)进行估算。式中单位产量基数为范围值，各项目具体取值应依据当地经济发展水平、新建与拆除工作强度、居民生活水平等因素综合考虑确定。

4.1.3 本条是关于转运调配、资源化利用、填埋处置工程的分类。建筑垃圾回填场一般都是结合项目用地情况，其回填库容基本已确定，进场垃圾和回填量弹性较大，每日处理规模不是其控制关键因素，故不做分类的规定。

4.1.4 本条是关于建筑垃圾生产线配置的规定。

4.2 特性分析

4.2.1 本条是关于建筑垃圾采样代表性的规定。

条文中的“代表性”主要是指最小采样量。在多数专家意见的基础上，最小采样量仅作了定性的要求，没有给出具体的定量指标。

部分专家提出仅做定性要求，缺乏可操作性。但关于最小采样量，对于工程渣土和工程泥浆，成分相对单一，常规的采样方法即可满足其代表性的要求；对于拆房垃圾、装修垃圾和工程垃圾，成分复杂多样，且均匀性差，很难用定量的方法去衡量其采样的代表性，只能通过大量的现场试验，反复摸索。

4.2.2 本条是关于建筑垃圾特性分析内容的要求。

条文中“重量”是指净重量吨位，采用称重法进行计量。

条文中的“密度”主要是指堆积密度。

条文中的“粒径”主要是指颗粒级配，可通过筛析试验确定。

5 厂(场)址选择

5.0.1 本条是关于转运调配场选址的规定。

以下几种情况，转运调配场可选用临时用地进行建筑垃圾的调剂：

- 1) 产量大，有处理处置出路，为不影响工程进度，临时堆放建筑垃圾时；
- 2) 处置设施处理能力饱和时。

转运调配场选用临时用地时，需采取有效的防尘、降噪措施，减少对周边环境的影响。

转运调配场选用废弃的采矿坑时，可按取土矿坑、采石矿坑、其他矿石矿坑的次序选用。

5.0.2 本条是关于堆填场选址的规定。

5.0.3 本条是关于资源化利用和填埋处置工程选址前基础资料搜集工作的基本内容规定。

条文中提出收集“城市总体规划”的要求是因为建筑垃圾处理工程作为城市环卫基础设施的一个重要组成部分，建筑垃圾处理工程的建设规模要求与城市建设规模和经济发展水平相一致，其场址的选择要求服从当地城市总体规划的用地规划要求。

条文中收集“土地利用价值及征地费用”的要求是从经济角度衡量建筑垃圾处理工程选址的合理性。

条文中收集“资源化利用产品的出路”的要求是因为资源化产品的市场情况直接影响到建筑垃圾处理工程的建设用地规模。

条文中“工程地质”的要求是从选址的岩土、理化及力学性质及其对建筑工程稳定性影响的角度提出，了解场地岩土性质和分布、渗透性，不良地质作用。建筑垃圾填埋场场址要求选在工程地质性质有利的最密实的松散或坚硬的岩层之上，其工程地质

力学性质要求保证场地基础的稳定性和使沉降量最小，并满足填埋场边坡稳定性的要求。场地要选在位于不利的自然地质现象、滑坡、倒石堆等的影响范围之外。

条文中“水文地质”的要求是从防止填埋场污水对地下水的污染及地下水运动情况对库区工程影响的角度提出。了解场地地下水的类型、埋藏条件、流向、动态变化情况及与邻近地表水体的关系，邻近水源地的分布及保护要求。填埋场场址宜是独立的水文地质单元。场址的选择要求确保填埋场的运行对地下水的安全。

第7款是对市政条件的基本要求。建筑垃圾处理工程对道路交通的要求较高，原料和产品的进出均依靠路网，一座处理规模约3000t/d的工程，不考虑产品的出路，采用荷载15t的厢式货车运输，按每天工作8h计算，进出车次约24辆/h。目前建筑垃圾处理多采用机械设备完成分选、破碎、筛分、深加工等，用电负荷较高。

第8款是对气象资料的基本要求。条文中的“降水量”资料宜包括最大暴雨雨力(1h暴雨量)、3h暴雨强度、6h暴雨强度、24h暴雨强度、多年平均逐月降雨量、历史最大日降雨量和20年一遇连续七日最大降雨量等资料。条文中的“基本风压值”是指以当地比较空旷平坦的地面上离地10m高统计所得的50年一遇10min平均最大风速为标准，按基本风压=最大风速的平方/1600确定的风压值，其要求是基于填埋场建(构)筑物安全设计的角度提出的。

5.0.4 本条是关于资源化利用和填埋处置工程选址应符合规定的规定。

条文中的“交通方便，运距合理”是指靠近交通主干道，便于运输。建筑垃圾处理工程与公路的距离不宜太近，以便于实施卫生防护。公路离建筑垃圾处理工程的距离也不宜太大，以便于布置与建筑垃圾处理工程的连通道路，减少运输成本。

5.0.5 本条是关于转运调配、资源化利用、填埋处置工程与其

他固体废物处理设施或建筑材料利用设施同址建设的提议。

建筑垃圾处理工程，尤其是拆房垃圾和装修垃圾处理工程，经分选、筛分、破碎后可分出金属、塑料、木材、纸张等可回收利用类，混凝土砖块类等可再生利用类，其他无机物类等，可回收利用类可通过市场回收利用、填埋或焚烧处理，其他无机物类可填埋处理。若同址建设有填埋场、焚烧厂或建筑材料再生利用厂，则可就近处理，减少外运成本。

5.0.6 本条是关于转运调配、资源化利用、填埋处置工程场址比选确定步骤的规定。

条文中的“场址周围人群居住情况”对建筑垃圾处理工程选址很重要。建筑垃圾处理工程宜不占或少占耕地及拆迁工程量小。拆迁量大，除了增加初期投资外，拆迁户的安置也较困难。建筑垃圾处理工程的扬尘、噪声可能引起场址及周边地区人群的厌恶情绪，造成群体性环境信访事件。这些问题处理不好，可能会给建筑垃圾处理工程将来的运行管理带来不利影响。

场址确定方案中所指的“社会”，包括民意。民意调查是建筑垃圾处理工程选址的重要过程。了解群众的看法和意见，征得大众的理解和支持对于建筑垃圾处理工程今后的建设和运行十分重要。

条文中的“勘察”可参考以下要求：

- 1) 勘察阶段要求以搜集资料和现场调查为主。宜搜集、调查本标准第5.0.3条所列资料。
- 2) 勘察要求初步评价场地的稳定性和适宜性，并对拟选的场址进行比较，提出推荐场址的建议。
- 3) 勘察要求进行下列工作：
 - ① 调查了解拟选场址的不良地质作用和地质灾害发育情况及提出避开的可能性，对场地稳定性作出初步评价；
 - ② 调查了解场址的区域地质、区域构造和地震活动情况，以及附近全新活动断裂分布情况，基本确定选址区

的地震动参数;

③ 概略了解场址区地层岩性、岩土构造、成因类型及分布特征;

④ 调查了解场区地下水埋藏条件,了解附近地表水、水源地分布,概略评价其对场地的影响;

⑤ 调查了解洪水的影响、地表覆土类型,初步评估地下资源可利用性;

⑥ 初步评估拟建工程对下游及周边环境污染的影响;

⑦ 初步分析场区工程与环境岩土问题,以及对工程建设的影响;

⑧ 对工程拟采用的地基类型提出初步意见;

⑨ 初步评估地形起伏及对场地利用或整平的影响,拟采用的地基基础类型,地基处理难易程度,工程建设适宜性。

6 总体设计

6.1 一般规定

6.1.1 本条是关于建筑垃圾处理工程用地面积的规定。

建筑垃圾处理工程总占地面积需要根据远期规模确定，为减少一次性投资，并为后续工程提供经验，可采用分期建设方式。

6.1.2 本条是关于建筑垃圾处理工程主体设施构成内容的规定。

本条规定的目的主要是为避免多列主体工程或漏项。转运调配场、资源化处理工程、堆填处理工程及填埋处置工程所列主体设施的布置要求可参见本标准有关章节。

6.1.3 本条是关于建筑垃圾处理工程辅助工程构成内容的规定。

条文中的“设备”、“车辆”主要包括日常作业中所需的装卸设备(如挖掘机、装载机、自卸车)、传送设备(如给料机、链板输送机、皮带输送机)、喷药和洒水设备(如洒水车)、工程巡视设备等其他在作业中要经常使用的机械车辆和设备。

6.1.4 本条是关于建筑垃圾处理工程竖向设计原则的规定。

6.2 总平面布置

6.2.1 本条是关于建筑垃圾处理工程总平面布置确定依据的规定。

6.2.2 本条是关于建筑垃圾处理工程总平面布置二次污染防治的规定。

6.2.3 本条是关于建筑垃圾处理工程总平面布置交通组织原则的规定。

6.2.4 本条是关于建筑垃圾处理工程分期建设预留用地的规定。

6.2.5 本条是关于资源化处理工程及填埋处置工程总平面布置及绿化布置原则的规定。

6.2.6 本条是关于资源化处理工程总平面布置原则的规定。

6.2.7 本条是关于堆填及填埋处置工程总平面布置原则的规定。

填埋库区使用面积小于场区总面积的60%会造成征地费用增加及多占用土地，但可以通过优化总体布置提高使用率。根据国内外大多数填埋场的实例，合理的填埋库区使用面积基本控制到70%~90%(处理规模小取下限，处理规模大取上限)。

填埋库区的分区布置要以实际地形为依据，同时结合填埋作业工艺；对平原型填埋场的分区宜以水平分区为主，坡地型、山谷型填埋场的分区可以兼顾水平、垂直分区；垂直分区要求随垃圾堆高增加，将边坡截洪沟逐步改建成污水盲沟。

6.2.8 本条是关于建筑垃圾处理工程附属建(构)筑物的布置原则的规定。

建筑垃圾处理工程运营过程中的飘散物、粉尘等，可以随风飘散到生活管理区。

条文中的“管理区”可包括办公楼、化验室、员工宿舍、食堂、车库、配电房、食堂、传达室等；根据总平面布置的不同，设备维修、车辆冲洗、消防水池(泵房)及供水水塔也可设在管理区。管理区宜根据当地的工作人员编制、居住环境、经济水平等需要确定规模及设计方案。具体生活、管理及其他附属建(构)筑物组成及其面积应因地制宜考虑确定，本标准未作统一规定，但指标要求应符合现行的有关标准。

各类建筑垃圾处理工程建筑面积指标不宜超过表1所列指标。

表1 建筑面积指标 (m²)

工程规模	生产管理与辅助设施
I	900~1200
II	800~1100
III	700~1000
IV	600~850
V	500~750

6.2.9 本条是关于建筑垃圾处理工程管线布置的基本规定。

6.3 厂(场)区道路

6.3.1 本条是关于道路设计应满足建筑垃圾处理工程运行要求的基本规定。

6.3.2 本条是关于道路路线设计应考虑因素的基本规定。

6.3.3 本条是关于建筑垃圾处理工程道路分类和不同类型道路设计基本原则的规定。

6.4 计量设施

6.4.1 本条是关于资源化利用及填埋处置工程计量房设置位置的基本规定。

地磅房宜位于进场道路的右侧。

6.4.2 本条是汽车衡设置数量的基本规定。

6.4.3 本条是关于建筑垃圾处理工程计量设施应具备的基本功能的规定。

6.4.4 本条是关于计量地磅的类型、规格及精度的规定。

6.4.5 本条是关于地磅进车路段的规定。

如受地形或其他条件限制，进车端的道路要求不小于1辆车长；出车端的道路，要求有不小于1辆车长的平坡直线段。

6.5 绿化与防护

6.5.1 本条是关于建筑垃圾处理工程绿化布置及绿化率控制的规定。

填埋工程场区绿化率不包括封场绿化面积。

6.5.2 本条是关于建筑垃圾处理工程绿化及植物选择的规定。

条文中的“自然条件”主要是指气候和土壤环境。我国大部分区域属于温带，可按比例选种优良落叶树种和耐寒常绿树种。土壤环境主要是指土壤的酸性、盐碱性，可据此选择适于生产栽培的树种。

6.5.3 本条是关于建筑垃圾处理工程绿化带设置区域的规定。

条文中的“绿化带”要求综合考虑养护管理，选择经济合理的本地区植物；可种植易于生长的高大乔木，并与灌木相间布置，以减少对道路沿途和工程周围居民点的环境污染；生产、生活管理区和主要出入口的绿化布置要求具有较好的观赏和美化效果。

6.5.4 本条是关于建筑垃圾处理工程设置安全防护设施的规定。

生产区与管理区之间设置防尘、防噪措施可有效减少生产作业过程中的粉尘、噪声对管理人员的伤害。条文中“安全防护设施”主要是指钢丝防护网或者围墙，防止人或动物随意进入而发生危险。

6.5.5 本条是关于建筑垃圾处理工程防雷设计原则的规定。

7 收集运输与转运调配

7.1 收集运输

7.1.1 本条是关于装修垃圾收集方式的规定。

因装修垃圾的产生有较大不确定性，采用预约上门方式收集可有效提高运输效率，充分利用收运系统设施设备。预约应以物业为主体。

7.1.2 本条是对建筑垃圾进入收集系统前预处理的规定。

7.1.3 本条是关于建筑垃圾密闭运输的规定。

建筑垃圾密闭运输可严格控制运输车辆道路扬尘、遗撒，提升空气质量和市容环境卫生水平。

建筑垃圾运输密闭厢式货车应满足下列要求：

- 1) 车厢主体不宜采用外表面易残留建筑垃圾的外露加强筋结构，内表面平顺光滑；
- 2) 车厢底部应密封，漏水量不应大于0.5L/min；
- 3) 车厢顶部应安装密闭装置。

7.1.4 本条是关于建筑垃圾运输车厢盖和集装箱盖密闭装置的规定。

条文中“机械密闭装置”指的是纵向开闭柔性结构篷布覆盖密闭装置。密闭装置应符合如下要求：

- 1) 全密闭装置应结构简单、坚固耐用，改装时不得破坏原车厢结构；
- 2) 全密闭装置的长度不得超过原车厢长度，宽度不得超过原车厢宽度60mm，拱形高度的最高点不得超出原车厢250mm；
- 3) 整车的外廓尺寸应符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的相

关规定。

- 4) 全密闭装置整体应美观、大方，其柔性苫盖材料厚度 $\geq 0.35\text{mm}$ ，撕裂强度 $\geq 200\text{N}$ ；
- 5) 全密闭装置的自重在保证机构强度和刚度的前提下，质量不应超过 300kg ；
- 6) 全密闭装置的控制机构可采用电动或手动方式，应操纵简单，开闭自如，平稳且无冲击现象，开闭时间应 $< 40\text{s}$ ；
- 7) 全密闭装置应具有良好的密闭性，密封盖与车厢之间最大间隙应 $\leq 3\text{mm}$ ，运输途中不得产生遗撒、扬尘。

7.1.5 本条是关于建筑垃圾运输工具整体外观的规定。

条文中的“标志”包括驾驶室外部顶灯、车辆后箱板、运输企业名称、车身及车厢的颜色等，可参考北京市地方标准《建筑垃圾运输车辆标识、监控和密闭技术要求》DB11/T 1077-2014对车辆标示要求：

1) 驾驶室外部顶灯：

——灯箱应采用工程塑料注塑成型，表面光滑平整，具有锥度、弧角及倒角，不应有破损及其他质量缺陷；

——灯箱样式及具体尺寸详见图1；

——灯箱颜色为白色，色泽均匀；

——灯箱正面印制均匀分布的“建筑垃圾运输”字样，字体采用黑体，字体颜色应采用现行国家标准《漆膜颜色标准》GB/T 3181规定的 R03 大红色，颜色编号为：

7.5R3.9/14.8，字体外廓尺寸为 $120\text{mm} \times 120\text{mm}$ ；

——灯箱内采用白色 LED 光源；

——灯箱固定牢固可靠。

2) 车辆后箱板应使用反光材料喷涂牌号，大小为车牌字号的2.5倍，采用白色黑体字。样式详见图2。

3) 车辆驾驶室两侧车门应喷涂运输企业名称，字体外廓尺寸不大于车身高度的10%，采用白色黑体字。

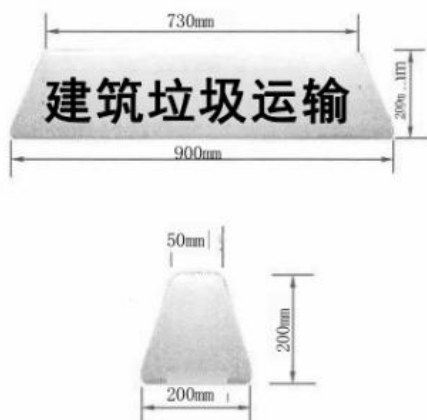


图1 驾驶室外部顶灯样式及尺寸

- 4) 车身及车厢颜色应采用G01 苹果绿, 颜色编号为: 0.6G 7.6/3.5。

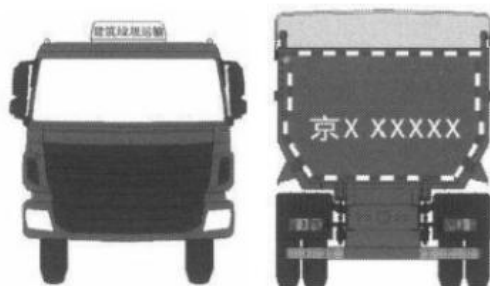


图2 车辆后箱板标示样式及尺寸

7.1.6 本条是关于建筑垃圾运输车辆装载高度和重量的规定。

超载超限运输是公路第一杀手, 严重破坏公路路面及其桥梁设施, 造成国家交通规费的大量流失, 容易引发道路交通事故, 危及人民群众的生命财产安全, 导致汽车工业的畸形发展。

条文中“额定载重量”是指当汽车或轮船装满货物时的总重减去汽车或轮船自身的重量, 实际装载量=额定载重量+20%允

许装载误差。

7.2 转运调配

7.2.1 本条是关于建筑垃圾转运调配场接收对象的规定。

建筑垃圾的处理强调就地利用，转运调配场主要是起调节建筑垃圾产生与处理能力不匹配的作用，功能定位更贴近中转站。

7.2.2 本条是关于转运调配场进厂垃圾分类堆放的规定。

7.2.3 本条是关于转运调配场堆放区的相关规定。

条文中的“防尘措施”包括机械式除尘、湿式除尘、过滤式除尘、电除尘和微米级干雾抑尘等。

条文中的“遮盖”可采用具有防雨功能的帆布、油布、塑料布等。

7.2.4 本条是关于建筑垃圾贮存量与贮存高度的规定。

为了具有足够调节功能，贮存能力建议在30d以上。建筑垃圾堆放高度不宜过高，具体高度可根据地基承载力和边坡稳定性计算，并考虑机械的作业半径，合理设置堆场的进出口。

7.2.5 本条是关于转运调配场开挖空间和进出口设置的规定。

7.2.6 本条是关于转运调配场预处理设施的相关规定。

条文中的“预处理设施”指的是破碎、分选、脱水等一系列可以提高后端处理处置设施能力的设施设备。

7.2.7 本条是关于转运调配场装载设备配置的要求，装载机、推土机等作业机械数量应与作业需求相适应。

7.2.8 本条是关于转运调配场生产配套设施设置的要求。

8 资源化利用

8.1 一般规定

8.1.1 建筑垃圾在产生现场直接进行再生处理，并将再生产品直接回用于工程建设，此为就地利用；建筑垃圾在产生现场就近再生处理，产生的再生骨料或其他中间产品作为原料运至其他施工现场、建材生产企业或建筑垃圾集中处置企业，此为分散处理；建筑垃圾或分散处理的中间产品运至建筑垃圾处置企业集中再生处理，产生的再生骨料或其他产品由处置企业直接用于再生建材产品生产或外销，此为集中处理。建筑垃圾就地资源化利用，一方面减少建筑垃圾及再生产品运输的道路负荷和成本；另一方面建筑垃圾再生产品直接回用于产生建筑垃圾的项目建设，有更高的接受度。

8.1.2 建筑垃圾成分复杂，主要是废旧混凝土、碎砖瓦、废沥青、废金属、木材、塑料、玻璃、橡胶等。土类建筑垃圾可以是工程弃土，也可以是资源化处理生产线除土所得，可作为制砖堆山造景、园林绿化和道路工程用原料，其中优质的弃土可以用作制砖原料；废旧混凝土、碎砖瓦等宜再生成为骨料或粉料用于建材的生产；废沥青可再生作为沥青胶凝材料使用；废金属、木材、塑料、纸张、玻璃、橡胶等，均可作为原料直接利用或再生。

8.1.3 废沥青一般由沥青混合料生产企业进行再生；废金属、木材、塑料、玻璃都有专业的回收利用途径；土类建筑垃圾或就地再生利用或作烧结砖，不需要固定式再生处理，因此废旧混凝土、碎砖瓦是建筑垃圾资源化处理的主要对象。基于建筑垃圾大小方便运输和破碎设备的进料规格要求，本条规定进厂物料粒径宜小于1m，大于1m的物料宜先预破碎。

8.1.4 建筑垃圾产生存在时间上的不确定性，一方面集中产生

的大量建筑垃圾运至资源化处理厂有场地存放，另一方面连续生产也要有稳定的建筑垃圾原料供应，因此对原料堆场要求有不小于30d 处理量的贮存占地。建筑垃圾再生制品一般是水泥基建材，达到设计强度都需要一定的养护周期，同时在养护过程中也逐步趋于尺寸稳定。为避免由于强度未达要求、施工后制品发生较大收缩等带来的应用问题，需给制品在场内提供足够的场地进行充分养护，避免未达养护期的产品出厂。为保证连续生产的需要，避免再生处理、再生产品生产前后制约等问题，骨料堆场应有足够的缓冲空间，本条规定骨料堆场不宜小于15d 处理量的贮存占地。

8.1.5 建筑垃圾原料贮存堆场首先要保证堆体的安全稳定性，满足本标准第7.2.4条的要求。建筑垃圾中含有细颗粒，为防止扬尘污染，原料贮存堆场应采取防尘措施，干燥的建筑垃圾的再生处理过程会产生大量粉尘，在工艺设计中可采用对原料进行预湿，提高原料的含水率以降低粉尘的产生，若工艺设计中降尘措施有此项，则原料堆场部分需具备预湿能力。建筑垃圾卸料、上料及破碎、筛分等都是易产生扬尘的环节，需要重点控制粉尘，因此应采取抑尘、降尘及除尘措施。

8.1.6 “节能减排”是建筑垃圾资源化产业发展的环境要求；“处理高效”则是在满足环保的条件下，降低资源化的成本，提高资源化行业经济效益的需求。本条对建筑垃圾资源化处理工程的能耗提出量化要求，具体参考《建筑垃圾资源化利用行业规范条件(暂行)》(工业和信息化部 住房城乡建设部公告2016年第71号)及行业企业数据统计结果。

8.1.7 为提高资源化处理工程的技术水平，本条对进厂建筑垃圾资源化率提出不应低于95%的要求。在现有的技术条件下，这一要求是可以通过科学的工艺设计和设备选型实现的。

8.2 混凝土、砖瓦类再生处理

8.2.1 为实现垃圾分类处理、降低处理过程中的粉尘、避

免大块物料堵料，需对建筑垃圾进行预处理。根据原料和工艺设置情况，可包括分类、预湿及大块物料的简单破碎等预处理环节。

8.2.2 本条对建筑垃圾再生处理的基本要求的规定。破碎、筛分、分选是处理工艺中的核心环节，因建筑垃圾成分不同、杂质种类和含量不同、不同用途的再生产品性能要求不同，选择的工艺可以不同。破碎设备可根据骨料粒径要求不同进行出料尺寸调节，也可根据原料不同、出料要求不同进行设备组合；设备检修平台是为了方便设备出现故障时进行维修；智能控制系统可提高生产过程的安全性、生产效率和产品质量。

8.2.3 合理布置生产线，同时合理利用地势势能和传输带提升动能，可以减少物料传输距离，降低建设成本和传输能耗，利于生产线高效稳定运转。

8.2.4 建筑垃圾再生处理要基于原料特点、再生产品市场需求设计工艺环节，建筑垃圾成分不同、复杂程度不同、再生产品种类不同、出路不同，处理工艺也不同，总体来看可分为固定式和移动式。固定式因场地、水和电等工业条件相对完备，破碎、筛分可以多级，分选可以多种方式、多点联合进行，可以设置完备除尘设施，环境污染低，因此对建筑垃圾的适用性较强，且再生骨料品质总体较好，但相对占地面积大、总投资高、审批时间长、建设周期长，要求垃圾原料能持续的供应和再生产品有稳定的市场。移动式因其移动方便，占地面积小，对场地的适应能力强，项目上马快，虽然设备价格高，但总投资成本低、设备利用价值高，减小运输成本及运输带来的污染，能适应各类再生产品要求。

8.2.5 针对含细颗粒较多的建筑垃圾，可设置预筛分，除土的同时筛分出细颗粒，提高后续破碎、筛分的效率，此时供料至预筛分设备；如未设置预筛分环节，直接供料至一级破碎设备，给料的同时要进行除土。为除土充分，宜振动给料。给料仓的规格和给料速度应满足生产线物料平衡，匹配设计产能。

8.2.6 除土是建筑垃圾再生处理的重要环节，是再生骨料品质的重要保证，因此结合再生处理的第一个环节预筛分和一级破碎进行。建筑垃圾自然贮存，有一定含水率，另外为降低生产过程中的粉尘排放可能进行的预湿会进一步提高建筑垃圾中的水分含量，因此土在建筑垃圾中以细颗粒或粘附在废砖瓦、混凝土等的表面存在，选用重型筛可更高效将其分离。同时预筛分还可将部分符合产品规格要求的细颗粒筛出，避免其进入后续破碎过粉碎，增加筛分、分选等环节负荷，降低生产效率。筛网孔径应根据除土需要和产品规格设计进行选择。

8.2.7 若后续产品如混凝土及其制品、砂浆对再生骨料的颗粒级配、粒形有较高要求，需选择二级或以上破碎；若后续产品为道路用无机混合料，可选择一级破碎。一级破碎可根据原料特点，如废旧混凝土类较硬物料为主，可采用颚式破碎机，否则可采用反击式破碎机；二级破碎需兼顾级配和粒形可采用反击式破碎机或锤式破碎机。物料破碎是大颗粒变为小颗粒，不仅是产生粉尘的重点环节，也是再生处理过程中噪声的主要来源，因此应采取防尘和降噪措施。

8.2.8 振动筛效率高，质量轻，系列完整多样，层次多，可以满足再生骨料筛分量大、规格多的要求。筛网孔径与产品规格设计适应是保证再生骨料颗粒尺寸的必须。振动筛分中，物料会发生运动，颗粒内部碰撞和颗粒与筛网的碰撞会发出声音，其中较轻的粉体颗粒容易飞出，因此需采取防尘和降噪措施。

8.2.9 分选是为了除去再生骨料中的杂物，保证再生骨料的品质。建筑垃圾成分复杂，为提高分选效率，降低劳动强度，提升生产线自动化水平，工艺上以机械分选为主、人工分选为辅。对建筑垃圾中主要的铁质废金属应有磁选装置分出；基于木材、塑料、纸片等轻物质的特点，可以采用风力或水的浮力进行分离；人工分选主要是将不易破碎的大块轻质物料及易挑出的少量废金属选出。为提高选出率，磁选和轻物质分选可多处设置。轻物质对再生产品性能影响较大，应最大限度地防止将轻物质带入再生

产品中。本条规定轻物质分选率不低于95%，轻物质分选率的定义为：指建筑垃圾经过破碎分选工艺，被分选出来的轻物质占建筑垃圾中轻物质总量的百分比。为便于杂物的后续处理，同时提高生产区域的有序管理水平，分选出的杂物要求集中收集、分类堆放。

8.2.10 细颗粒磨成粉体的工艺环节是粉尘、噪声大量产生的过程，因此要防尘降噪。粉磨过程耗能很大，采用适当的助磨剂可以降低粉磨阻力和阻止微粒聚集，减少物料在磨内停留时间，提高磨机产量，降低电耗。

8.2.11 皮带输送设备结构简单、维护方便、输送能力范围宽、输送线路的适应性强、装卸料灵活、安全性高、可靠性好，是适于散粒材料输送的主要设备。皮带跑偏、凹段悬空、转载点都可能带来漏料，皮带在运转过程中难免的震动和摩擦、上下投料等都会导致粉尘的产生，因此皮带送料过程要防止漏料和扬尘。物料性质、作业条件、胶带类型、带速及控制方式不同，会导致物料安息角不同、物料与皮带间的摩擦力不同，因此皮带最大倾角也不同。基于混凝土类、砖混类粒料的特点，非大倾角式皮带输送机的最大倾角要求上行不大于 17° ，下行不大于 12° ；大倾角皮带输送机的波状挡边、横隔板和基带形成了输送物料的“闸”形容器，波状挡边起曳引和承载作用，从而实现大倾角输送。

8.2.12 由筛分环节筛出的符合级配要求的骨料直接进入堆场，因此堆场布置要与筛分环节相协调，其大小要与贮存量相匹配。为避免混料，影响后续适用，产品需按类别、规格不同分别存放。为尽可能降低扬尘，再生粉体需封闭贮存。

8.2.13 湿法工艺保证物料在生产过程中一直处于潮湿状态，而潮湿状态的物料在破碎、筛分、传输过程中产生粉尘极少，防尘效果好，但湿法生产需要大量的水，因此在水资源丰富的区域可以湿法生产。破碎、筛分、粉磨等重点产生粉尘、扬尘的工序抑制粉尘同时收尘才能满足除尘的要求，而上料、下料空间难以封闭，无法有效收尘，因此重点在于抑制粉尘。除尘效果与风速、

风量、吸尘罩与管路系统密切相关。建筑垃圾再生处理排放粉尘量大，加强排风，风量、吸尘罩及空气管路系统的设计需低阻、大流量，才能达到降尘的要求。集中除尘设施是高效收尘的保证，由于粉尘量大，单一的除尘方式难以满足收尘的要求。袋式除尘结构简单、维修方便、处理空气量大，并可处理粉尘浓度高的气体，但运行阻力大，容易造成布袋堵塞，导致使用寿命缩短，因此对吸风机功率要求较大，能耗高，更换滤袋导致使用成本提高。将电除尘器与布袋除尘器结合起来能有效解决其局限性，除尘效率高且稳定，与纯布袋除尘器相比，在运行过程中运行阻力低，由于前方有静电除尘，大部分烟尘在到达布袋除尘器以前已被清除，滤袋负荷低，压力损失小，使滤袋阻力变小，因而可以选择较高的过滤风速，滤袋除尘区中，滤袋数量少，减少了布袋收尘部分的成本和延长了滤袋的使用寿命，降低运维费用。

8.2.14 噪声控制一方面要降低源头噪声强度，另一方面才是降噪。降噪可以采用的隔声或吸声的措施有多种，设备、车间采用隔声、吸声材料进行封闭，破碎设备下沉式设计都是控制工作场所噪声的主要措施。合理设置绿化和围墙、合理布局建筑物是控制厂界噪声的主要措施，绿化景观也可隔声降噪，树种可选择滞尘、耐旱、耐涝、耐潮湿、易生长、易成活的树种。噪声控制指标参照现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的相关规定。

8.2.15 生产废水循环利用是一种循环经济行为，其作用：一是可以减少废水外排污染环境；二是可以节省处理费用；三是可以节约用水。

8.3 沥青类再生处理

8.3.1 废沥青路面材料分粗、细两级便于再生处理，对块体较大的废沥青路面材料应预先进行破碎处理，使其最大粒径不超过再生沥青混合料用集料的最大公称粒径。

8.3.2 本条规定为避免沥青类建筑垃圾回收和贮存中混入杂质、混料、结块，以致影响再生沥青混合料的质量。

8.3.3 现行行业标准《公路沥青路面再生技术规范》JTG F41对再生混合料用材料技术要求、旧沥青路面材料的回收处理及试验要求、再生混合料设计及技术要求、各种再生方法的施工工艺及质量控制、验收标准等内容有比较全面的规定。

8.4 再生产品应用

8.4.1 建筑垃圾再生材料用于道路工程是建筑垃圾资源化利用的主要途径，可以大量消纳建筑垃圾，且技术成熟。建筑垃圾再生级配骨料和再生无机混合料是建筑垃圾在道路中的应用产品。级配骨料是一种传统路面结构层，通过几种粒径不同的粒料按一定比例混合料，有一定得级配要求，具有良好的透水与扩散应力、承载过渡作用。再生骨料、粉体可替普通材料直接作为级配骨料的组成，也可用于无机结合料稳定材料即再生骨料无机混合料。路面基层用无机混合料强度要求略高于底基层，相应要求用于基层的再生骨料其最大粒径不大于31.5mm，用于底基层时不应超过37.5mm。再生骨料用于路路床时，骨料粒径可大至80mm。无机料用胶凝材料主要有水泥、石灰、粉煤灰。按照工程应用实际将建筑垃圾再生骨料无机混合料分为三种，分别是水泥稳定再生骨料无机混合料、石灰粉煤灰稳定再生骨料无机混合料、水泥粉煤灰稳定再生骨料无机混合料。

现行行业标准《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》JC/T2281规定了再生骨料无机混合料的技术要求、配合比设计、制备等技术内容；现行行业标准《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20和《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1等标准规定了无机混合料的施工与工程验收等内容。

8.4.2 利用建筑垃圾再生骨料制备砖和砌块是建筑垃圾资源化的主要途径之一，技术成熟。实践证明，再生粉体可以作为砖和砌块生产中的微细级配原料，应用效果良好。

现行行业标准《建筑垃圾再生骨料实心砖》JG/T505 对再生骨料实心砖的原材料、分类、技术要求、检验方法等做了具体规定；对非实心类的建筑垃圾再生砖尚应参考现行行业标准《蒸压灰砂多孔砖》JC/T 637、《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240。

再生骨料砌块按性能与用途的不同，可参考国家现行标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239、《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T15229、《蒸压加气混凝土砌块》GB11968、《装饰混凝土砌块》JC/T641、《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240等标准。

8.4.3 现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176、《混凝土用再生粗骨料》GB/T25177 对用于混凝土和砂浆的建筑垃圾再生骨料作出全面的技术要求。现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T240 对再生混凝土和砂浆用原材料、技术要求、配合比设计、制备与验收作了具体的规定。基于公路和桥涵行业的要求，本条明确用于公路工程混凝土用再生骨料的检验按现行行业标准《公路工程集料试验规程》JTG E42的规定进行，路面用再生骨料混凝土符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 和《公路水泥混凝土路面施工技术规范》JTG F30的规定，桥涵用再生骨料混凝土符合现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50的规定。

8.4.4 现行行业标准《公路沥青路面再生技术规范》JTG F41 对再生混合料用材料技术要求、旧沥青路面材料的回收处理及试验要求、再生混合料设计及技术要求、各种再生方法的施工工艺及质量控制、验收标准等内容有比较全面的规定。

8.5 其他再生处理

8.5.1 建筑垃圾中常见的废金属为废钢铁，也可能有铝材、铜材等少量的其他金属，在市场经济的驱动下废旧钢铁、铝材、铜材等废金属基本都有稳定的回收途径和成熟的处理技术，因此不

是目前建筑垃圾资源化的重点。现行国家标准《废钢铁》GB/T 4223、《铝及铝合金废料》GB/T 13586、《铜及铜合金废料》GB/T13587 等标准规定了废钢铁、铝及铝合金废料、铜废料的分类与要求，可以指导以上废金属材料的回收。

8.5.2 在市场经济的驱动下废木材有稳定的回收途径和成熟的处理技术，因此不是目前建筑垃圾资源化的重点。现行国家标准《废弃木质材料回收利用管理规范》GB/T 22529、《废弃木质材料分类》GB/T 29408对废木材的分类、回收和预分选、利用途径等做了规定，可以给废木材的回收与处理提供指导。

8.5.3 废塑料的回收对塑料工业意义巨大，在提供二次材料，方便工业生产的同时减少能源、资源消耗，且成本低、经济效益好，有稳定的回收途径和成熟的处理技术，因此不是目前建筑垃圾资源化的重点。现行行业标准《废塑料回收分选技术规范》SB/T11149 对废塑料的回收、分选、管理等做了规定，可以指导废塑料的回收与处理。

8.5.4 废玻璃是玻璃工艺原料之一，有成熟的应用途径，因此不是目前建筑垃圾资源化的重点。现行行业标准《废玻璃回收分拣技术规范》SB/T11108、《废玻璃分类》SB/T 10900对废玻璃的分类、回收要求、分拣要求等做了规定，可以给废玻璃的回收与处理提供指导。

8.5.5 建筑垃圾中废橡胶非常少，一般无需考虑资源化。在特殊条件下产生的废橡胶，其再生处理参考现行国家标准《再生橡胶 通用规范》GB/T13460，该标准对再生橡胶的分类、技术要求等做了规定。

9 堆 填

9.1 一般规定

9.1.1 本条是关于堆填对象的规定。

拆除垃圾和装修垃圾因组成成分种类多、性质复杂，其污染环境的途径多、污染形式复杂。若不经处理仅简单堆填，拆除垃圾和装修垃圾可直接或间接污染环境，一旦造成环境污染或潜在的污染变为现实，消除这些污染往往需要比较复杂的技术和大量的资金投入，耗费较大的代价进行治疗，并且很难使被污染破坏的环境完全复原。因此，堆填工程选择的对象宜优先为工程渣土、工程泥浆、工程垃圾等。

9.1.2 本条是对堆填物料外形尺寸的规定。

一般要求回填物料最大粒径不得超过每层铺填厚度的 $2/3$ ，当使用振动碾压时，不得超过每层铺填厚度的 $3/4$ ，铺填时，大块物料不应集中，且不得填在分段接头处或填方与山坡连接处，若填方场内有打桩或其他特殊工程时，块石填料的最大粒径不能超过设计要求。

9.1.3 本条是关于进场物料组分的要求。

9.1.4 本条是关于工程渣土和工程泥浆预处理的规定。

条文中的“堆填”包含回填和堆高。为保证填方的强度和稳定性，工程渣土和工程泥浆可通过各种物化手段，如晾晒、浓缩、脱水、添加改性材料等改善其特性进行堆填，或通过工程手段，如混合填埋，实现安全回填。

但是，地铁泥水盾构施工中的泥水主要由膨润土、CMS（甲基淀粉）、纯碱和水组成，产生的泥浆需经无害化处理；淤泥和淤泥质土因易成流体状，不宜单独回填。

堆填工程首要需保证堆填的安全稳定性，以防发生灾难性

事故。

9.1.5 本条是关于堆填前基底处理的规定。

当填方基底为积土或耕植土时，如设计无要求，可采用推土机或工程机械压实（5~6）遍。

基底的压实系数不得小于90%。

9.2 堆 填 要 求

9.2.1 本条是关于填方原料的规定。

不同类别的填料渗透系数不同，例如：

黏土： $<1.2 \times 10^{-6}$

粉质黏土： $1.2 \times 10^{-6} \sim 6.0 \times 10^{-5}$

粉土： $6.0 \times 10^{-5} \sim 6.0 \times 10^{-4}$

细砂： $1.2 \times 10^{-3} \sim 6.0 \times 10^{-3}$

粗砂： $2.4 \times 10^{-2} \sim 6.0 \times 10^{-2}$

砾石： $6.0 \times 10^{-2} \sim 1.8 \times 10^{-1}$

不同渗透系数的填料分层混合填埋时，因透水能力不同，很容形成蓄水层，对填方的稳定性造成影响。

条文指出填方宜尽量选用同性质土料回填，单一土料无法满足填方容量时，应主要填料渗透系数上大下小，不得填反。

9.2.2 本条是关于雨季作业应采取的措施的规定。

9.2.3 本条是从环保角度提出的关于洗车台设置的规定。

洗车台的冲洗废水应妥善处理后排或回用。

9.2.4 本条是关于填筑厚度及压实遍数的规定。

9.2.5 本条是关于堆填施工质量检验标准的规定。

9.2.6 本条是关于堆填作业施工要求的规定。

堆填作业相当于加载过程，快速堆填易导致失稳滑坡。因此，作业过程中应控制填高速率，如果填高超过3m 且堆填速率超过3m/ 月，还应对堆体和地基稳定性进行监测。

9.3 设施设备配置及要求

9.3.1 本条是关于堆填机械设备选择的规定。

- 9.3.2 本条是关于装运机械作业前检查内容的规定。
- 9.3.3 本条是关于自卸汽车就位后制动的规定。
- 9.3.4 本条是关于机械保养与操作的规定。

10 填 埋 处 置

10.1 一 般 规 定

10.1.1 本条是关于建筑垃圾进场和进行填埋的基本条件要求。

大粒径物料不利于填埋作业，尖锐物易破坏底部防渗结构层，需要预处理达到要求后方可进行填埋。

10.1.2 本条是关于进场物料组分的要求。

注意与本标准第9.1.3条的区别。进场物料中废沥青、废旧管材、废旧木材、金属、橡(胶)塑(料)、竹木、纺织物等含量大于5%时，可认为成分复杂，需要进行最终处置。

10.1.3 本条是关于工程渣土与泥浆进行填埋的基本条件要求。

高含水率、易流变的泥浆等易堵塞底部导流层，且存在塌陷和滑坡的风险。

10.2 地基处理与场地平整

10.2.1 本条是关于填埋库区地基应具有承载填埋体负荷，以及当不能满足要求时应进行地基处理的原则规定。

库区的地基要保证填埋堆体的稳定。工程建设前要求结合地勘资料对填埋库区地基进行承载力计算、变形计算及稳定性计算，对不满足建设要求的地基要求进行相应的处理。

10.2.2 本条是关于地基的设计应符合相关标准的原则规定。

本条中的“其他建(构)筑物”主要包括垃圾坝、调节池、污水处理主要构筑物及生活管理区主要建(构)筑物。

10.2.3 本条是关于地基处理方案选择的原则规定。

10.2.4 本条是关于填埋库区应进行承载力计算及最大堆高验算的原则规定。

10.2.5 本条是关于填埋库区地基沉降及不均匀沉降计算要求的

规定。

10.2.6 本条是关于库区地基边坡设计应符合相关标准的原则规定。

填埋库区边坡坡度设计要求：

- 1) 填埋库区边坡坡度宜取1:2, 局部陡坡要求不大于1:1。
- 2) 削坡修整后的边坡要求光滑整齐, 无凹凸不平, 便于铺膜。
- 3) 基坑转弯处及边角均要求采取圆角过渡, 圆角半径不宜小于1m。
- 4) 对于少部分陡峭的边坡要求削缓平顺, 不可形成台阶状、反坡或突然变坡, 边坡处边坡角宜小于 20° 。

10.2.7 本条是关于地基边坡稳定计算的规定。

10.2.8 本条是关于边坡支护解构形式选定的原则规定。

10.2.9 本条是关于场地平整应满足填埋场几个基本要求的规定。

- 1) 要求尽量减少库底的平整设计标高, 以减少库底的开挖深度, 减少土方量, 减少污水、地下水收集系统及调节池的开挖深度。
- 2) 场地平整设计时除要求满足填埋库容要求外, 尚要求兼顾边坡稳定及防渗系统铺设等方面的要求。
- 3) 场地平整压实度要求:
地基处理压实系数不小于0.93;
库区底部的表层黏土压实度不得小于0.93;
路基范围回填土压实系数不小于0.95;
库区边坡的平整压实系数不小于0.90。
- 4) 场地平整设计要求考虑设置堆土区, 用于临时堆放开挖的土方, 同时要求做相应的防护措施, 避免雨水冲刷, 造成水土流失。
- 5) 场地平整前的临时作业道路设计要求结合地形地势,

根据场地平整及填埋场运行时填埋作业的需要，方便机械进场作业，土方调运。

- 6) 场地平整时要求确保所有裂缝和坑洞被堵塞，防止污水渗入地下水，同时有效防止填埋气体的横向迁移，保证周边建(构)筑物的安全。

10.2.10 本条是关于场地平整应防止水土流失的规定。

10.2.11 本条是关于填埋场场地平整土方量计算要求的规定。

条文中的“填挖土方”，挖方包括库区平整、垃圾坝清基及调节池挖方量，填方包括库区平整、筑坝、日覆盖、中间覆盖及终场覆盖所需的土方量。填埋场地开挖的土方量不能满足填方要求时，要本着就近的原则在周边取土。

10.3 垃圾坝与坝体稳定性

10.3.1 本条是关于垃圾坝分类规定。

10.3.2 本条是关于坝址、坝高、坝型及筑坝材料选择的规定。

1 坝体选址特点：

山谷型场地：坝体可选择在谷地(填埋库区)的谷口和标高相对较低的垭口或鞍部。

平原型场地：坝体可依库容所需选择，环库区一圈形成库容，坝体建在地质较好的地段。

坡地形场地：坝体可在地势较低的地段选择，与地形连接形成库容。

2 当坝高较低时，由于其筑坝成本与安全性小于增大库容带来的经济性，可以根据实际库容需要进行加高；当坝体高度大于10m 以上时，由于其筑坝成本与安全性可能大于增大的库容所带来的经济性，此时增加的坝高需进行合理分析。

10.3.3 本条是关于坝基处理及坝体结构设计的基本要求。

10.3.4 本条是关于坝体安全稳定性分析计算及抗剪强度计算的基本要求。

坝体在施工、建成、垃圾填埋作业及封场的各个时期受到的

荷载不同，要求分别计算其稳定性。坝体稳定性计算的工况建议如下：

- 1) 施工期的上、下游坝坡；
- 2) 填埋作业期的上、下游坝坡；
- 3) 封场后的下游坝坡；
- 4) 填埋作业时遇地震、遇洪水的上、下游坝坡。

10.4 地下水收集与导排

10.4.1 本条是关于地下水收集导排系统设置条件的规定。

10.4.2 本条是关于地下水水量计算应考虑的因素和分不同情况计算的基本规定。

地下水水量的计算要求区分四种情况：填埋库区远离含水层边界，填埋库区边缘降水，填埋库区位于两地表水体之间，填埋库区靠近隔水边界。计算方法可参照现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ120 的相关规定。

10.4.3 本条是关于地下水导排几种基本方式选择的原则规定。

对于山谷型填埋场，外来汇水易通过边坡浸入库底影响防渗系统功能，边坡也要求设置地下水导排。

10.4.4 本条是关于地下水导排系统设计原则和收集管管径的规定。

地下水收集导排系统设计参考如下：

- 1) 地下水导流层宜采用卵(砾)石等石料，厚度不应小于30cm，粒径宜为20mm~50mm，石料上应铺设非织造土工布，规格不宜小于200g/m²。
- 2) 地下水导流盲沟布置可参照污水导排盲沟布置，可采用直线型(干管)或树枝型(干管和支管)。

10.4.5 本条是关于选择垂直防渗帷幕进行地下水导排的地质条件及渗透系数的规定。

- 1) 垂直防渗帷幕底部要求深入相对不透水层不小于2m；若相对不透水层较深，可根据渗流分析并结合类似工

程确定垂直防渗帷幕的深度。

- 2) 当采用多排灌浆帷幕时, 灌浆的孔和排距应通过灌浆试验确定。
- 3) 当采用混凝土或水泥砂浆灌浆帷幕时, 厚度不宜小于 400mm。当采用 HDPE 膜复合帷幕时, 总厚度可根据成槽设备最小宽度设计, 其中 HDPE 膜厚度不应小于 2mm。
- 4) 垂直防渗除用于地下水导排外, 还可用于老填埋场扩建和封场的防渗整治工程, 也可用于离水库、湖泊、江河等大型水域较近的填埋场, 防止雨季水域漫出对填埋场产生破坏及填埋场对水域的污染。

10.5 防 渗 系 统

10.5.1 本条是关于填埋场防渗系统选择、天然黏土及改性黏土衬里结构防渗参数要求的规定。

10.5.2 本条是关于不同人工防渗系统选择条件的原则规定。

10.5.3 本条是关于复合衬里防渗结构的具体要求规定。

条文及结构示意图中的“地下水导流层”、“复合防渗兼膜下保护层”、“污水导流层”、“膜上保护层”及“反滤层”的功能及材料说明如下:

- 1) 地下水导流层: 及时对地下水进行导排, 防止地下水水位抬高对防渗系统造成破坏。当导排的场区坡度较陡时, 地下水导流层可采用土工复合排水网; 地下水导流层与基础层、膜下保护层之间采用土工织物层, 土工织物层起到反滤、隔离作用。
- 2) 复合防渗兼膜下保护层: 对防渗膜起保护作用, 同时对防渗膜磨损后具有辅助防渗作用。
- 3) 污水导流层: 及时将污水排出, 减轻对防渗层的压力。

材料一般采用卵(砾)石, 某些情况下也有采用土工复合排水网和砾石共同组成导流层。当导流的场区坡度较陡时, 土工膜

上需增加缓冲保护层，材料可以采用袋装土或旧轮胎等。

- 4) 膜上保护层：防止 HDPE 膜受到外界影响而被破坏，如石料或垃圾对其的刺穿，应力集中造成膜破损。材料可采用土工布。
- 5) 缓冲层：防止建筑垃圾棱角及尖锐物对防渗结构层造成破坏。
- 6) 反滤层：防止垃圾在导流层中积聚，造成污水导流系统堵塞或导流效率降低。

条文中 HDPE 膜的说明如下：

HDPE 土工膜厚度应不小于1.5mm，当防渗要求严格或垃圾堆高大于20m 时，宜选用不小于2.0mm 的 HDPE 土工膜厚度。

10.5.4 本条是关于单层衬里防渗结构的具体要求规定。

10.5.5 本条是关于对穿过HDPE 土工膜的各种管线接口处理的基本规定。

穿管和竖井的防渗要求：

- 1) 接触垃圾的穿管管外宜采用 HDPE 膜包裹。
- 2) 穿管与防渗膜边界刚性连接时，宜采用混凝土锚固块作为连接基座，混凝土锚固块建在连接管上，管及膜固定在混凝土内。
- 3) 穿管与防渗膜边界弹性连接时，穿管要求不得直接焊接在 HDPE 防渗膜上。
- 4) 置于HDPE 防渗膜上的竖井(如污水提升竖井、检修竖井等)，井底和 HDPE 膜之间要求设置衬里层。

10.5.6 本条是关于锚固平台设置的基本规定。

锚固平台的设置要求是参考国内外实际工程的经验，平台高差大于10m、边坡坡度大于1:1时，对于边坡黏土层施工和防渗层的铺设都较困难。当边坡坡度大于1:1时，宜采用其他铺设和特殊锚固方式。

10.5.7 本条是关于防渗材料基本锚固方式和特殊锚固方式的

规定。

10.5.8 本条是关于锚固沟设计的基本规定。

10.5.9 本条是关于黏土作为膜下保护层时处理要求的基本规定。

根据对国内外填埋场现场调查情况分析结果，填埋场膜下保护层黏土中砾石形状和尺寸大小对土工膜的安全使用至关重要，一般要求尽可能不含有尖锐砾石和粒径大于5mm 的砾石，否则需要增加土工膜下保护措施；压实度要求主要是考虑到库底在垃圾填埋堆高条件下其变形在允许范围，减少土工膜的变形，避免污水、地下水导流系统的破坏。

10.5.10 本条是关于 HDPE 膜要求的基本规定。

10.5.11 本条是关于GCL 膨润土毯要求的基本规定。

10.5.12 本条是关于土工滤网要求的基本规定。

10.5.13 本条是关于土工复合排水网要求的基本规定。

10.5.14 本条是关于非织造土工布要求的基本规定。

10.6 污水导排与处理

10.6.1 本条是关于污水水质参数确定与水量计算的基本规定。

10.6.2 本条是关于污水导排系统设计的基本规定。

1 盲沟设计要求：

- 1) 石料的选择原则上“宜采用砾石、卵石”。由于各地情况不同，对于卵石和砾石量严重不足的地区，可考虑采用碎石，但需要增加对土工膜保护的设计。
- 2) 盲沟平面布置宜以鱼刺状盲沟、网状盲沟为主要的盲沟平面布置形式，特殊工况条件时可采用特殊布置形式。鱼刺状盲沟布置形式中，次盲沟宜按照30m~50m 的间距分布，次盲沟与主盲沟的夹角宜采用15°的倍数(如60°)。
- 3) 导气井收集污水时，其底部要求深入场底导流层中并与污水收集管网相通。以形成立体的收集导排系统。

2 调节池容积计算及结构设计要求:

- 1) “土工膜防渗结构”适用于有天然洼地势, 容积较大的调节池; 条文中的“钢筋混凝土结构”适用于无天然低地势, 地下水位较高等情况。
- 2) 设置“覆盖系统”是为了避免臭气外逸。覆盖系统包括液面浮盖膜、气体收集排放设施、重力压管以及周边锚固等。调节池覆盖膜宜采用厚度不小于1.5mm的HDPE膜; 气体收集管宜采用环状带孔HDPE花管, 可靠固定于池顶周边; 重力压管内需要充填实物以增加膜表面重量。覆盖系统周边锚固要求与调节池防渗结构层的周边锚固沟相连接。

填埋堆体内污水水位监测还应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176 的规定。

10.6.3 本条是关于污水处理排放标准、处理工艺选择及污泥和浓缩液处理的规定。

10.7 地表水导排

10.7.1 本条是关于填埋场防洪系统设计的基本要求。

- 1) 填埋场防洪系统设计应符合相关标准及防洪水位标准。
- 2) 填埋场防洪系统要求根据填埋场的降雨量、汇水面积、地形条件等因素选择适合的防洪构筑物, 以有效地达到填埋场防洪目的。

不同类型填埋场截洪坝的设置原则为:

- 1) 平原型填埋场根据地形、地质条件可在四周设置截洪坝;
- 2) 山谷型填埋场依据地形、地质条件可在库区上游和沿山坡设置截洪坝;
- 3) 坡地型填埋场根据地形、地质条件可在地表径流汇集处设置截洪坝。

条文中的“集水池”是指在雨水汇集处设置的用于收集雨水

的构筑物。

条文中的“洪水提升泵站”是指将库区雨水抽排至截洪沟或其他防洪系统构筑物的排水设施，其选用要求满足现行国家标准《泵站设计规范》GB/T 50265的相关要求。

条文中的“涵管”是指上游雨水不能直接导排时设置的位于库底并穿过下游坝的设施，穿坝涵管设计流速的规定要求不大于10m/s。

条文中关于“洪水流量可采用小流域经验公式计算”，要求先查询当地洪水水文资料和经验公式，然后选择合理的计算方法进行设计计算。

① 填埋场库区外汇水区域小于10km²或填埋场建设区域水文气象资料缺乏，可用公路岩土所经验公式(1)计算洪水流量。

$$Q_0 = KF^n \quad (1)$$

式中： Q_0 ——设计频率下的洪峰流量 (m³/s);

K ——径流模数，可根据表2进行取值；

F ——流域的汇水面积 (km²);

n ——面积参数，当 $F < 1\text{km}^2$ 时， $n=1$ ； 当 $F > 1\text{km}^2$ 时可按照表3进行取值。

表2 径流模数K值

重现期(年)	华北	东北	东南沿海	西南	华中	黄土高原
2	8.1	8.0	11.0	9.0	10.0	5.5
5	13.0	11.5	15.0	12.0	14.0	6.0
10	16.5	13.5	18.0	14.0	17.0	7.5
15	18.0	14.6	19.5	14.5	18.0	7.7
25	19.5	15.8	22.0	16.0	19.6	8.5

注：重现期为50年时，可用25年的K值乘以1.20。

表3 面积参数K 值

地区	华北	东北	东南沿海	西南	华中	黄土高原
n	0.75	0.85	0.75	0.85	0.75	0.80

② 填埋场建设区域水文气象资料较为完整时，要求采用暴雨强度公式(2)计算洪水流量。

$$Q=qpF \quad (2)$$

式中：Q——雨水设计流量 (L/s);

q——设计暴雨强度， L/(s·hm²)， 可查询当地暴雨强度公式；

T——径流系数，可根据表4 取值；

F——汇流面积 (hm²)。

表4 径流系数里值

地面种类	亚
级配碎石路面	0.40~0.50
干砌砖石和碎石路面	0.35~0.45
非铺砌土地面	0.25~0.35
绿地	0.10~0.20

在进行填埋场治涝设计时，宜根据地形、地质条件进行，并宜充分利用现有河、湖、洼地、沟渠等排水、滞水水域。

③ 截洪沟设置的原则如下：

a. 环库截洪沟截洪流量要求包括库区上游汇水以及封场后库区径流。

b. 截洪沟与环库道路合建时，宜设置在靠近垃圾堆体一侧，I 级填埋场和山谷型填埋场环库道路内、外两侧均宜设置截洪沟。

c. 截洪沟的断面尺寸要求根据各段截洪量的大小和截洪沟的坡度等因素计算确定，断面形式可采用梯形断面、矩形断面、U 形断面等。

d. 当截洪沟纵坡较大时，要求采用跌水或陡坡设计，以防止渠道冲刷。

e. 截洪沟出水口可根据场区外地形、受纳水体或沟渠位置等确定。出水口宜采用八字形出水口，并采取防冲刷、消能、加固等措施。

f. 截洪沟修砌材料要求根据场区地质条件来选择。

10.7.2 本条是关于填埋库区雨污分流系统设计的基本规定。

条文中“各分区应根据使用顺序不同铺设雨污分流导排管”的要求：

- 1) 上游分区先使用时，导排盲沟途经下游分区段要求采用穿孔管与实壁管分别导流上游分区污水与下游分区雨水。
- 2) 下游分区先使用时，上游库区雨水宜采用实壁管导至下游截洪沟。

库区分区要求考虑与分区进场道路的衔接设计，永久性道路及临时性道路的布置要求能满足分区建设和作业的需求。

使用年限较长的分区，宜进一步划分作业分区实现雨污分流。作业分区可根据一定时间填埋量(如周填埋量、月填埋量)划分填埋作业区，各作业区之间宜采用沙袋堤或小土坝隔开。

填埋作业过程中雨污分流措施：

- 1) 条文中“宜进一步划分作业分区”可根据一定时间填埋量(如周填埋量、月填埋量)划分填埋作业区，各作业区之间宜采用沙袋堤或小土坝隔开。
- 2) 填埋日作业完成之后，宜采用厚度不小于0.5mm 的HDPE 膜或线型低密度聚乙烯膜 (LLDPE) 进行日覆盖作业，覆盖材料宜按一定的坡度进行铺设，雨水汇集后可通过泵抽排至截洪沟等排水设施。
- 3) 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，要求进行中间覆盖。覆盖层厚度应根据覆盖材料确定。采用 HDPE 膜或线型低密度聚乙烯膜 (LLDPE) 覆盖时，膜的厚度宜为 0.75mm。覆盖材料宜按一定的坡度进行铺设，以方便表面雨水导排。雨水汇集后可排入临时截洪沟或通过泵抽排至截洪沟等排水设施。

- 4) 未作业分区的雨水可通过管道导排或泵抽排的方法排入截洪沟等排水设施。

“堆体表面排水沟”是设置在封场表面，用来导排封场后表面雨水的设施。排水沟一般根据封场堆体来设置，排水沟断面和坡度要求依据汇水面积和暴雨强度确定。排水沟宜与马道平台一起修筑。不同标高的雨水收集沟连通到填埋场四周的截洪沟。

10.8 封 场

10.8.1 本条是关于封场设计应考虑因素的原则规定。

10.8.2 本条是关于堆体整形设计应满足的基本要求的规定。

- 1) 堆体整形挖方作业时，要求采用斜面分层作业法。斜面分层自上而下作业，避免形成甲烷气体聚集的封闭或半封闭空间，防止填埋气体突然膨胀引发爆炸，也可避免陡坡发生滑坡事故。
- 2) 堆体整形时要求分层压实垃圾以提高堆体抗剪强度，减少堆体的不均匀沉降，增加堆体稳定性，为封场覆盖系统提供稳定的工作面 and 支撑面。
- 3) 堆体整形作业过程中，挖出的垃圾要求及时回填。垃圾堆体不均匀沉降造成的裂缝、沟坎、空洞等要求充填密实。
- 4) 堆体整形与处理过程中，宜采用低渗透性的覆盖材料临时覆盖。

10.8.3 本条是关于封场坡度设计要求的规定。

封场坡度包括“顶面坡度”与“边坡坡度”。顶面坡度不宜

小于5%的设置可以防止堆体顶部不均匀沉降造成雨水聚集；边坡宜采用多级台阶进行封场，台阶高度宜按照填埋单元高度进行，不宜大于10m，考虑雨水导排，同时也对堆体边坡的稳定提出了要求。

10.8.4 本条是关于最终封场覆盖结构要求的规定。

排气层宜采用粗粒或多孔材料，采用粒径为25mm~50mm、导排性能好、抗腐蚀的粗粒多孔材料，渗透系数要求大于 1.0×10^{-2} cm/s。边坡排气层宜采用与粗粒或多孔材料等效的土工复合排水网。

条文中的“黏土或替代土层”在投入使用前要求进行平整压实。黏土或替代土层压实度不得小于90%，黏土或替代土层平整度要求达到每平方米黏土层误差不得大于2cm。在设计黏土或替代土层时要求考虑如沉降、干裂缝以及冻融循环等破坏因素。

排水层宜采用粗粒或多孔材料，排水层渗透系数要求大于 1.0×10^{-2} cm/s，以保证足够的导水性能，保证施加于下层衬里的水头小于排水层厚度。边坡排水层要求采用土工复合排水网。设计排水层时，要求尽量减少降水在底部和低渗透土层接触的时间，从而减少降水到达填埋物的可能性。通过顶层渗入的降水可被截住并很快排出，并流到坡脚的排水沟中。封场边坡的坡度较大，直接采用卵石等作为排水层、排气层则覆盖稳定难以保证，需要以网格作为骨架进行固定，所以规定采用土工复合排水网或加筋土工网垫。植被层坡度较大处宜采取表面固土措施。

条文中膜下防渗保护层可采用自然土，也可采用 GCL 或非织造土工布。

- 1) 自然土：厚度不宜小于30cm，无尖锐物；
- 2) GCL：厚度应大于5mm，且应符合现行行业标准《钠基膨润土防水毯》JG/T193 的相关规定；
- 3) 非织造土工布：规格不宜小于300g/m²，且应符合《垃圾填埋场用非织造土工布》CJ/T430 的相关规定。

10.8.5 本条是关于封场后实施生态恢复的规定。

生态恢复所用的植物类型宜选择浅根系的灌木和草本植物，以保证封场防渗膜不受损害。植物类型还要求适合填埋场环境并与填埋场周边的植物类型相似的植物。

10.8.6 本条是关于封场后运行管理和环境与安全监测等内容的规定。

条文中的污水处理直至填埋体稳定的判断宜根据监测数据判断。一般要求直到填埋场产生的污水中水污染物浓度连续两年满足当地环保部门规定执行的排放标准要求。监测应符合现行行业标准《生活垃圾卫生填埋场岩土工程技术规范》CJJ176 的规定。

条文中的“环境与安全监测”主要包括：

- 1) 大气监测：环境空气监测中的采样点、采样环境、采样高度及采样频率的要求按现行国家标准《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》GB/T 18772 执行。各项污染物的浓度限值要求按现行国家标准《环境空气质量标准》GB3095 的规定执行。
- 2) 填埋气监测：要求按现行国家标准《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》GB/T18772 的规定执行。
- 3) 地表水监测：地表水水质监测的采样布点、监测频率要求按现行行业标准《地表水和污水监测技术规范》HJ/T 91的规定执行。各项污染物的浓度限值要求按现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838的规定执行。
- 4) 植被调查：要求每隔2年对植物的覆盖度、植被高度、植被多样性进行检测分析。

10.8.7 本条是关于封场后进行水土保持的原则规定。

填埋场封场后宜对场区水土流失进行评价，其中由侵蚀引起的水土流失每公顷每年不宜超过5t。

条文中“相关维护工作”包括维护植被覆盖(修剪、施肥等)和保养表土(铺设防腐蚀织物、修整坡度等)。

10.8.8 本条是关于填埋场封场后土地使用要求的规定。

10.9 填埋堆体稳定性

10.9.1 本条是关于堆体稳定性所包括内容的规定。

10.9.2 条文中“滑动稳定性分析”宜采用无限边坡分析方法。在进行覆盖稳定性分析时，要求考虑其最不利条件下的稳定性。封场覆盖稳定性安全系数(稳定系数)在1.25~1.5为宜。

10.9.3 本条是关于堆体边坡稳定性计算方法的规定。

10.9.4 本条是关于堆体沉降稳定性判断的规定。

堆体沉降量由沉降时间得到沉降速率，进而通过沉降速率与封场年限判断堆体的稳定性。

填埋堆体沉降速率可作为填埋场场地稳定化利用类别的判定特征。填埋堆体沉降速率可根据沉降量与沉降历时计算。

堆体沉降量可通过监测或通过主固结沉降与次固结沉降计算得到。

10.9.5 本条是关于堆体沉降、堆体水平位移和导排层水头监测要求及应对措施的规定。

10.10 填埋作业与管理

10.10.1 本条是关于填埋场作业人员和运行管理人员的基本要求的规定。

通过加强和规范填埋场运行管理，提升作业人员的业务水平，保证安全运行，规范作业。

填埋场运行管理人员要求掌握填埋场主要技术指标及运行管理要求，并具备执行填埋场基本工艺技术要求和使用有关设施设备的技能，明确有关设施设备的主要性能、使用年限和使用条件的限制。

条文中“熟悉填埋作业要求”具体如下：

- 1) 了解本岗位的主要技术指标及运行要求，具备操作本岗位机械、设备、仪器、仪表的技能。

- 2) 坚守岗位，按操作要求使用各种机械、设备、仪器仪表，认真做好当班运行记录。
- 3) 定期检查所管辖的设备、仪器、仪表的运行状况，认真做好检查记录。
- 4) 运行管理中发现异常情况，要求采取相应处理措施，登记记录并及时上报。

填埋场作业人员和运行管理人员均要求熟悉运行管理中填埋气体的安全相关知识。

10.10.2 本条是关于填埋作业规程和应急预案制订的规定。

10.10.3 本条是关于制订分区分单元填埋作业计划的原则规定。

条文中的“分区分单元填埋作业计划”要求包括分区作业计划和分单元分层填埋计划，宜绘制填埋单元作业顺序图。

10.10.4 本条是关于配置填埋作业设备的规定。

条文中的“摊铺设备”指推土机，条文中的“压实设备”主要指压实机，填埋场规模较小时可用推土机代替压实机进行压实，条文中“覆盖”作业设备一般采用挖掘机、装载机和推土机等多项设备配合作业。

填埋场主要工艺设备要求根据日处理垃圾量和作业区、卸车平台的分布来进行合理配置，可参照表5选用。

表 5 填埋场工艺设备选用表(台)

建设规模	推 土 机	压实机	挖掘机	装载机
I	5~7	3~5	4~5	4~5
II	4~5	2~4	3~4	3~4
III	3~4	2~3	2	2~3
IV	2~3	2	2	2
V	1~2	1	1	1~2

10.10.5 本条是关于填埋物入场和垃圾车出场时的作业要求的规定。

条文中“检查”的内容包括垃圾运输车车牌号、运输单位、

进场日期及时间、垃圾来源、类别等情况。条文中“计量”是指采用计量系统对进场垃圾进行计量，计量的主要设施为地衡。

10.10.6 本条是关于填埋作业的分类和工序的规定。

条文中的“单元”为某一作业期的作业量，宜取一天的作业量作为一个填埋单元。每个分区要求分成若干单元进行填埋作业。

条文中的“分层作业”是每个分区中的各子单元按照顺序填埋为基础，分为第一阶段填埋作业和第二阶段填埋作业：

第一阶段填埋作业：通常填埋第一层垃圾时宜采用填坑法作业。

第二阶段填埋作业：第一阶段填埋作业完成后，可进行第二阶段填埋作业。在第二阶段作业中，可设每5m左右为一个作业层，第二阶段填埋作业在地面以上完成，为保证堆体的稳定性，需要修坡，堆比宜为1:3。每升高5m设置一个3m宽的马道平台，第二阶段填埋作业最终达到的高程为封场高程。第二阶段宜采用倾斜面堆积法。

条文中的“分层摊铺、压实”是指将厚度不大于600mm的垃圾摊铺在操作斜面上（斜面坡度小于压实机械的爬坡坡度），然后进行压实，该层压实完成后再进行上一层的摊铺、压实。

填埋单元作业时要求对作业区面积进行控制。

10.10.7 本条是关于垃圾摊铺厚度要求的规定。

摊铺作业方式有由上往下、由下往上、平推三种，由下往上摊铺比由上往下摊铺压实效果好，因此宜选用从作业单元的边坡底部向顶部的方式进行摊铺，每层垃圾摊铺厚度以0.4m~0.6m为宜，条文规定具体“应根据填埋作业设备的压实性能、压实次数及建筑垃圾的可压缩性确定”。

填埋场宜采用专用压实机分层连续不少于两遍碾压垃圾，当压实机发生故障停止使用时，可使用大型推土机连续不少于三遍碾压垃圾。压实作业坡度宜为1:4~1:5，压实后要求保证层面平整。对于日填埋量小于500t的填埋场，可采取推土机替代

专用垃圾压实机完成压实垃圾作业。小型推土机来回碾压次数则按照垃圾压实密度要求,以大型推土机连续碾压的次数(不少于3次)进行相应的等量换算。

10.10.8 本条是关于填埋单元的高度、宽度以及坡度要求的规定。

10.10.9 本条是关于日覆盖要求的规定。

每一填埋单元作业完成后的日覆盖主要作用是抑制粉尘,防轻质、飞扬物质,改善不良视觉环境。日覆盖主要目的不是减少雨水侵入,对覆盖材料的渗透系数没有要求。根据国内填埋场经验,采用黏土覆盖容易在压实设备上粘结大量土,对压实作业产生影响,因此建议采用砂性土进行日覆盖。

采用膜材料覆盖时作业技术要点如下:

- 1) 覆盖膜宜选用0.5mm厚度、宽度为7m~8m的HDPE膜,亦可用LLDPE膜。覆盖时膜裁剪长度宜为20m左右,要求注意覆盖材料的使用和回收,降低消耗。
- 2) 覆盖时要求从当日作业面最远处的垃圾堆体逐渐向卸料平台靠近。
- 3) 覆盖时膜与膜搭接的宽度宜为0.20m左右,盖膜方向要求按坡度顺水搭接(即上坡膜压下坡膜)。

条文中的喷涂覆盖技术,是指将覆盖材料通过喷涂设备,加水混合搅拌成浆状,喷涂到所需覆盖的垃圾表层,材料干化后在表面形成一层覆盖膜层。

10.10.10 本条是关于填埋场应控制扬尘要求的规定。

场区道路每天应及时洒水,每日不少于2次;填埋库区应配置雾炮机,确保填埋作业区的有效覆盖,抑制扬尘。

10.10.11 本条是关于中间覆盖要求的规定。

中间覆盖的主要目的是避免因较长时间垃圾暴露进入大量雨水,产生大量污水,可采用黏土、HDPE膜、LLDPE膜等防渗材料进行中间覆盖。黏土覆盖层厚度不宜小于30cm。

采用膜材料覆盖时作业技术要点如下：

- 1) 膜覆盖的垃圾堆体中，会产生甲烷、硫化氢等有害健康的气体，将其掀开时，必须有相应的防范措施。
- 2) 覆盖时膜裁剪根据实际长度，但一般不超过50m。
- 3) 覆盖时宜按先上坡后下坡顺序覆盖。
- 4) 在靠近填埋场防渗边坡处的膜覆盖后，要求使膜与边坡接触并有0.5m~1.0m宽度的膜覆盖住边坡。
- 5) 膜的外缘要拉出，宜开挖矩形锚固沟并在护道处进行锚固。要求通过膜的最大允许拉力计算，确定沟深、沟宽、水平覆盖间距和覆土厚度。
- 6) 膜与膜之间要进行焊接，焊缝要求保持均匀平直，不允许有漏焊、虚焊或焊洞现象出现。
- 7) 覆盖后的膜要求平直整齐，膜上需压放有整齐稳固的压膜材料。
- 8) 压膜材料要求压在膜与膜的搭接处上，摆放的直线间距为1m左右。如作业气候遇风力比较大时，也可在每张膜的中部摆上压膜袋，直线间距2m~3m。

10.10.12 本条是关于维护场内设施和设备的原则规定。

10.10.13 本条是关于填埋作业过程实施安全卫生管理应符合有关标准的原则规定。

10.10.14 本条是关于填埋场应建立全过程管理的原则规定。

10.10.15 本条是关于填埋场建设有关文件科学管理的规定。

条文中的“有关文件资料”包括场址选择、勘察、环境影响评价、可行性研究、征地、财政拨款、设计、施工直至验收等全过程所形成的所有文件资料，如项目建议书及其批复，可行性研究报告及其批复，环境影响评价报告及其批复，工程地质和水文地质详细勘察报告，设计文件、图纸及设计变更资料，施工记录及竣工验收资料等。

10.10.16 本条是关于填埋场运行记录、管理、计量等级的规定。

运行技术资料除条文中规定的“车辆数量、垃圾量、污水产生量、材料消耗等”外，还要求包括：

- 1) 垃圾特性、类别；
- 2) 填埋作业规划及阶段性作业方案进度实施记录；
- 3) 填埋作业记录(倾卸区域、摊铺厚度、压实情况、覆盖情况等)；
- 4) 污水收集、处理、排放记录；
- 5) 填埋气体收集、处理记录；
- 6) 环境监测与运行检测记录；
- 7) 场区除臭灭蝇记录；
- 8) 填埋作业设备运行维护记录；
- 9) 机械或车辆油耗定额管理和考核记录；
- 10) 填埋场运行期工程项目建设记录；
- 11) 环境保护处理设施污染治理记录；
- 12) 上级部门与外来单位到访记录；
- 13) 岗位培训、安全教育及应急演习等的记录；
- 14) 劳动安全与职业卫生工作记录；
- 15) 突发事件的应急处理记录；
- 16) 其他必要的资料、数据。

归档文件资料保存形式可以是图表、文字数据材料、照片等纸质或电子载体。特殊情况下，也可将少量实物样品归档保存。

填埋场宜采用计算机网络对填埋作业进行管理。

11 公用工程

11.1 电气工程

11.1.1 本条是关于建筑垃圾处理工程供配电系统负荷等级选择的原则规定。

建筑垃圾处理工程用电要求经过总变电设施，对各集中用电点(管理区、生产区、污水处理区等)进行配电，然后经过局部配电设施对具体设施供配电。

建筑垃圾处理工程供电宜按二级负荷设计。

建筑垃圾处理工程要求供配电系统能保证在防洪及暴雨季节不得停电，同时要求节约能源，降低电耗。

用电电压宜采用380/220V。变压器接线组别的选择，要求使工作电源与备用电源之间相位一致，低压变压器宜采用干式变压器。

11.1.2 本条是关于建筑垃圾处理工程的继电保护和安全自动装置、过电压保护、防雷和接地要求符合相关标准的原则规定。

继电保护设计可参考下列要求：

- 1) 10kV 进线要求设置过电流保护。
- 2) 10kV 出线要求设置电流速断保护、过电流保护及单相接地故障报警。
- 3) 出线断路器保护至变压器，要求设置速断主保护及过流后备保护。
- 4) 管理区变电室值班室外要求设置不重复动作的信号系统，要求设置信号箱一台。
- 5) 10kV 系统要求设绝缘监视装置，要求动作于中央信号装置。
- 6) 变压器要求设短路保护。

- 7) 低压配电进线总开关要求设置过载长延时和短路速断保护。
 - 8) 低压用电设备及馈线电缆要求设短路及过载保护。
- 11.1.3** 本条是关于照明设计应符合相关标准的原则规定。
- 1) 照明配电宜采用三相五线制，电压等级均为380/220V，接地形式采用TN-S 系统。
 - 2) 管理区、生产区用房照明宜采用荧光灯，道路照明可采用8m 高的金属杆配高压钠灯，污水处理区设备照明宜设置高杆照明灯。
 - 3) 照度值可采用中值照度值。
- 11.1.4** 本条是关于电缆的选择与敷设应符合相关标准的原则规定。
- 1) 引入到场区的高压线，要求经技术经济比较后确定架设方式。采用高架架空形式时，要求减少高压线在场区内的长度，并要求沿场区边缘布置。
 - 2) 场内电缆可采用金属铠装电缆，室外敷设时宜以直埋为主，并要求采取有效的阻燃、防火封堵措施。
 - 3) 低压配电室内和低压配电室到污水处理区的线路宜设置电缆沟，电缆在沟内分边分层敷设，低压配电室到其他构筑物则一般可采用钢管暗敷，污水处理构筑物内则一般采用电缆桥架。

11.2 给排水工程

11.2.1 本条是关于建筑垃圾处理工程给水工程设计应符合相关标准的原则规定。

建筑垃圾处理工程的生活、生产及消防等用水设计应考虑以下几个方面：

1) 生活用水量

员工生活用水定额可取30L/人/班~50L/人/班，用水时间宜取8h，小时变化系数宜取2.5~1.5；

员工淋浴用水定额可采用40L/人/次~60L/人/次，延续供水时间宜取1h。

2) 生产用水量

生产用水主要包括除尘系统用水、污水处理用水、车间地坪冲洗用水、汽车冲洗用水等。

除尘系统用水量根据所用工艺具体核算，若无相关资料时，采用雾化洒水降尘措施用水量可按设置面积的0.5%估算。

车间地坪冲洗用水定额可按浇洒面积 $2.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计算。

汽车冲洗用水定额应根据冲洗方式，采用高压水枪冲洗，宜取 $(80\sim 120)\text{L}/\text{辆}/\text{次}$ ；采用循环用水冲洗补水，宜取 $40\text{L}/\text{辆}/\text{次}\sim 60\text{L}/\text{辆}/\text{次}$ 。当汽车冲洗设备用水量定额有特殊要求时，其值应按产品要求确定。

3) 绿化浇灌用水

绿化浇灌用水定额应根据气候条件、植物种类、土壤理化性状、浇灌方式和管理制度等因素综合确定。当无相关资料时，绿化浇灌用水定额可按浇灌面积 $1.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\sim$

$3.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计算，干旱地区可酌情增加。

4) 道路浇洒用水

道路浇洒用水定额可按浇洒面积 $2.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\sim$
 $3.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计算。

5) 未预见用水量及管网漏失水量

未预见用水量及管网漏失水量之和可按最高日用水量的10%~15%计算。

6) 消防用水量

消防用水量和水压及火灾延续时间，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974确定。

11.2.2 本条是关于井水作为给水水源时，饮用水水质应符合相

关标准的原则。

11.2.3 本条是关于建筑垃圾处理工程排水工程设计应符合相关标准的原则规定。

- 1) 建筑垃圾处理工程的排水包括生活、生产污水和初期雨水。

员工生活污水(冲厕、淋浴、食堂废水等)经过化粪池处理后直排市政管网,无市政管网的地区,可排至调节池;生产废水(污水、地坪冲洗、经隔油沉沙处理后的洗车用水、初期雨水等)可排至调节池经处理后达标排至场外。排水工程设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014 和《建筑给水排水设计规范》GB 50015的有关规定。

- 2) 建筑垃圾处理工程的雨水除填埋库区按照50年一遇,100年校核外,其余区域雨水重现期可按屋面(2~5)年,室外场地(1~3)年设计。

11.3 消 防

11.3.1 本条是关于建筑垃圾处理工程的室内、室外消防设计应符合相关标准的原则规定。

- 1) 消防等级:

管理区、生产区、污水处理区均宜按照不低于丁类防火区设计。其中,变配电间按I级耐火等级设计,其他工房的耐火等级均要求不应低于II级,建筑物主要承重构件也宜不低于II级的防火等级。

- 2) 消防措施:

建筑垃圾处理工程的消防设施包括消火栓、消防水泵、消防水池、灭火器等,具体应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 及《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的要求设置。

11.3.2 本条是关于建筑垃圾处理工程电气消防设计应符合相关

标准的原则规定。

11.4 采暖、通风与空调

11.4.1 本条是关于各建筑物的采暖、空调及通风设计应符合相关标准的原则规定。

12 环境保护与安全卫生

12.1 环 境 保 护

12.1.1 本条规定了转运调配、回填场、填埋处置场应设置雨、污分流设施，防止污染周边环境。

12.1.2 本条是关于建筑垃圾资源化处理工程扬尘控制的要求。

12.1.3 本条是关于建筑垃圾处理全过程噪声控制的要求。

12.1.4 本条是关于建筑垃圾处理工程进行环境影响评价和环境污染防治要求的规定。

1 条文中的“环境污染防治设施”主要指防尘系统、降噪措施、防渗系统、污水导排与处理系统、绿化隔离带、监测井等设施。

2 条文中“有关标准的规定”，主要是参考现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889。

12.1.5 本条是关于建筑垃圾填埋库区监测井类别以及监测方法应执行的标准的原则规定。

1 条文中各“监测井”的布设距离要求为：地下水流向上游30m~50m处设本底井一眼，填埋场两旁各30m~50m处设污染扩散井两眼，填埋场地下水流向下游30m处、50m处各一眼污染监测井。

2 条文中各“监测项目”，参照现行行业标准《生活垃圾填埋场无害化评价标准》CJJ/T107选择以下重点监测项目进行达标率核算：

地面水监测指标：pH值、悬浮物、电导率、溶解氧、化学耗氧量、五日生化耗氧量、氨氮、汞、六价铬、透明度。

地下水监测指标：pH值、氨氮、氯化物、汞、六价铬、大肠菌群。

大气监测指标：总悬浮颗粒物、甲烷气、硫化氢、氨气。

污水处理厂出水监测指标：COD、BODs、氨氮、总氮。

12.2 劳动保护安全

12.2.1 本条是关于对作业人员进行劳动安全专业培训的要求。

建筑垃圾的处理除了配套必要的技术装备外，还需对有关的管理和技术人员进行培训，以提高工作人员的整体素质，使他们有良好的环境意识，熟悉操作规程，了解所使用设备的技术性能和保养、操作方法，熟练掌握设备的维修，以确保处理厂的良性运行，保证安全生产、无隐患。

条文中的“专业培训”可以采取培训课程（面授或函授）、研讨会、国内相关项目的考察、技术咨询和在职培训等多种形式，并贯穿于项目的建设和运行阶段。

12.2.2 本条是关于建筑垃圾处理工程劳动防护的要求。

建筑垃圾处理过程中产生的粉尘、噪声、高温、振动及其他危害因素可能引起的危害主要有以下几类：

- 1) 处于粉尘、噪声、振动等危害区域的作业人员可能会产生尘肺、噪声聋、手臂振动等职业病，严重的可能会造成不同程度的残疾。
- 2) 处于在高温环境下的作业人员可能会产生头晕、心慌、疲倦甚至晕倒等中暑的症状，中暑除了给人体造成危害外，还可能引发工伤事故。
- 3) 从事高处作业的作业人员可能发生高处坠落，从而造成伤残、死亡。另外，高处作业时由于精神紧张，也可能造成心理疾病、高血压、免疫力下降等身体危害。

条文中的“职业病防护用品”包括呼吸器官防护用品类、眼、面防护用品类、听觉器官防护用品类、皮肤保护用品类、其他用品类等。

12.2.3 本条是关于建筑垃圾处理工程劳动防护用品的要求。

12.2.4 本条是关于建筑垃圾处理工程场区主要标识设置的原则

规定。

建筑垃圾处理工程各项功能标示不清或缺少标示极易造成安全事故，而道路行车指示、安全标识、防火防爆及环境卫生设施设置标志可以有效避免意外人员伤亡、安全事故，并且提高运行管理效率。安全生产是建筑垃圾处理工程运行管理中的重中之重，完善的标示系统可以有效保障运行安全。

12.2.5 本条是关于建筑垃圾收集、运输、处理系统还需符合有关标准的规定。

12.2.6 本条是关于建筑垃圾堆放、堆填、填埋处置高度和边坡安全稳定性的规定。

12.3 职业卫生

12.3.1 本条是关于建筑垃圾处理工程的劳动卫生应执行的标准及对作业人员的保健措施的规定。

条文中的“采取有利于职业病防治和保护作业人员健康的措施”包括：

- 1) 防尘措施：采取洒水降尘、封闭设备、局部抽吸等措施，减少扬尘的产生，同时改善操作工人的劳动保护条件，减缓倾倒扬尘对工人健康的影响；
- 2) 防噪声措施：对破碎机、筛分机、鼓风机等高噪声设备采取安装隔声罩等降噪措施以减缓噪声的影响；
- 3) 其他措施：为防止由于实行倒班制而引起工人生活节律紊乱和职业性精神紧张的问题，要求考虑相对固定作息时间。