



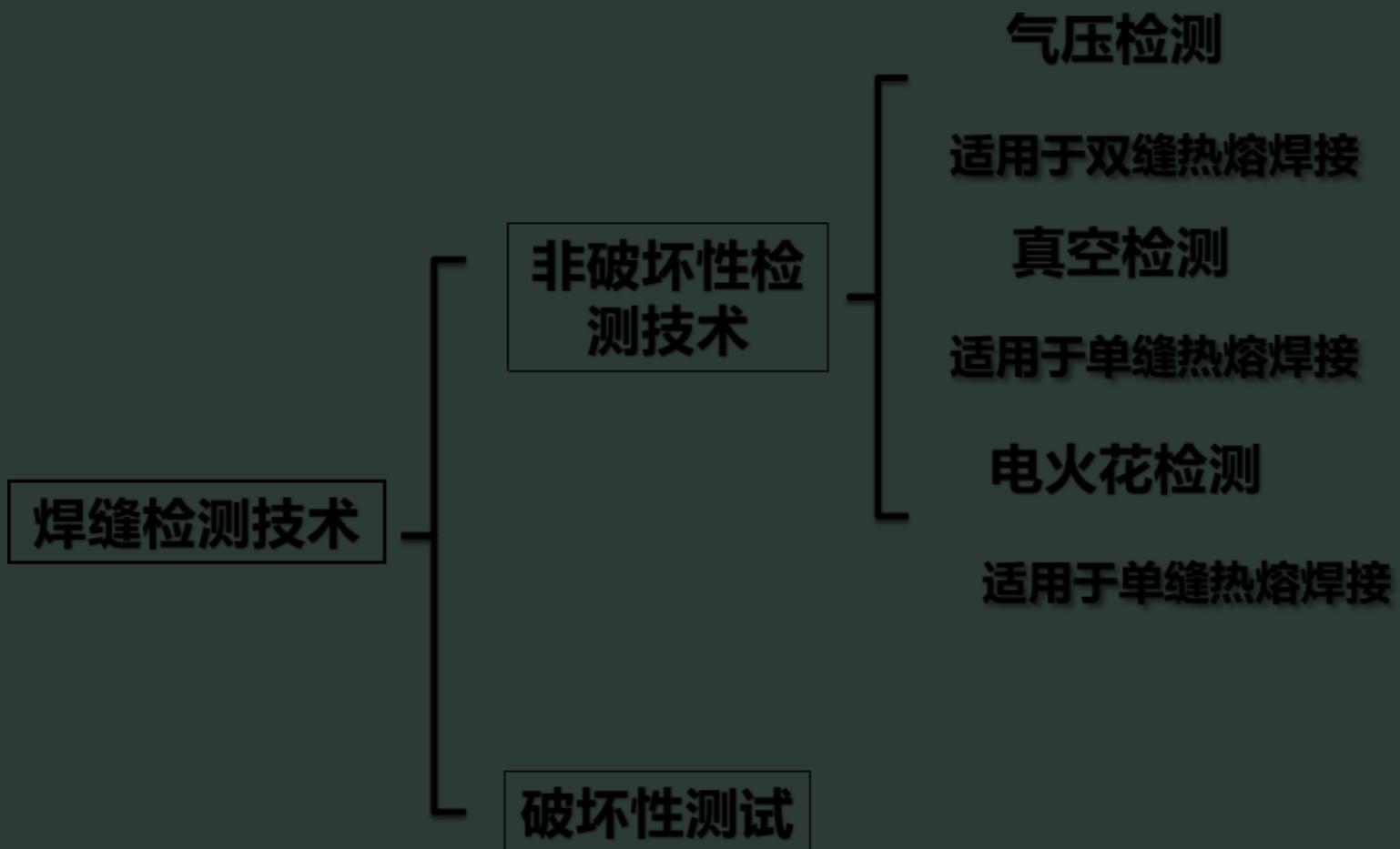
二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

双缝热熔焊接采用双轨热熔焊机焊接，其原理为：在膜的接缝位置施加一定温度使HDPE膜本体熔化，在一定的压力作用下结合在一起，形成与原材料性能完全一致，厚度更大，力学性能更好的严密焊缝。

缝挤压焊接采用单轨挤压焊机焊接，其原理为：采用与HDPE膜相同材质的焊条，通过单轨挤压焊机把HDPE焊条熔融挤出，通过外界的压力把焊条熔料均匀挤压在已经除去表面氧化物的焊缝上。主要用于糙面膜与糙面膜之间的连接、各类修补和双轨热熔焊机无法焊接的部位。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(1) 气压检测：

HDPE膜热熔焊接的气压检测：针对热熔焊接形成双缝焊缝，焊缝中间预留气腔的特点，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视为合格。

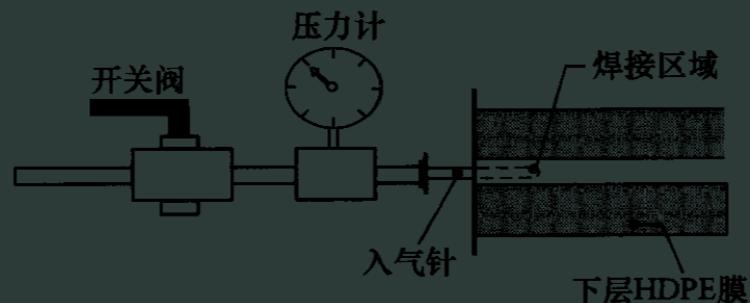


图1K416012-6 双缝热熔焊缝气压检测示意图



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(2) 真空检测

真空检测法是传统的老方法，即在HDPE膜焊缝上涂上肥皂水，罩上五面密封的真空罩，用真空泵抽真空，当真空罩内气压达到25-35kpa时焊缝无任何泄露视为合格。挤压焊接所形成的单缝焊缝，应采用真空检测法检测。

(3) 电火花检测：

HDPE膜挤压焊缝的电火花检测等效于真空检测，适用于地形复杂的地段。在挤压焊缝中预先埋设一条0.3-0.5mm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。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

2.HDPE膜焊缝破坏性测试

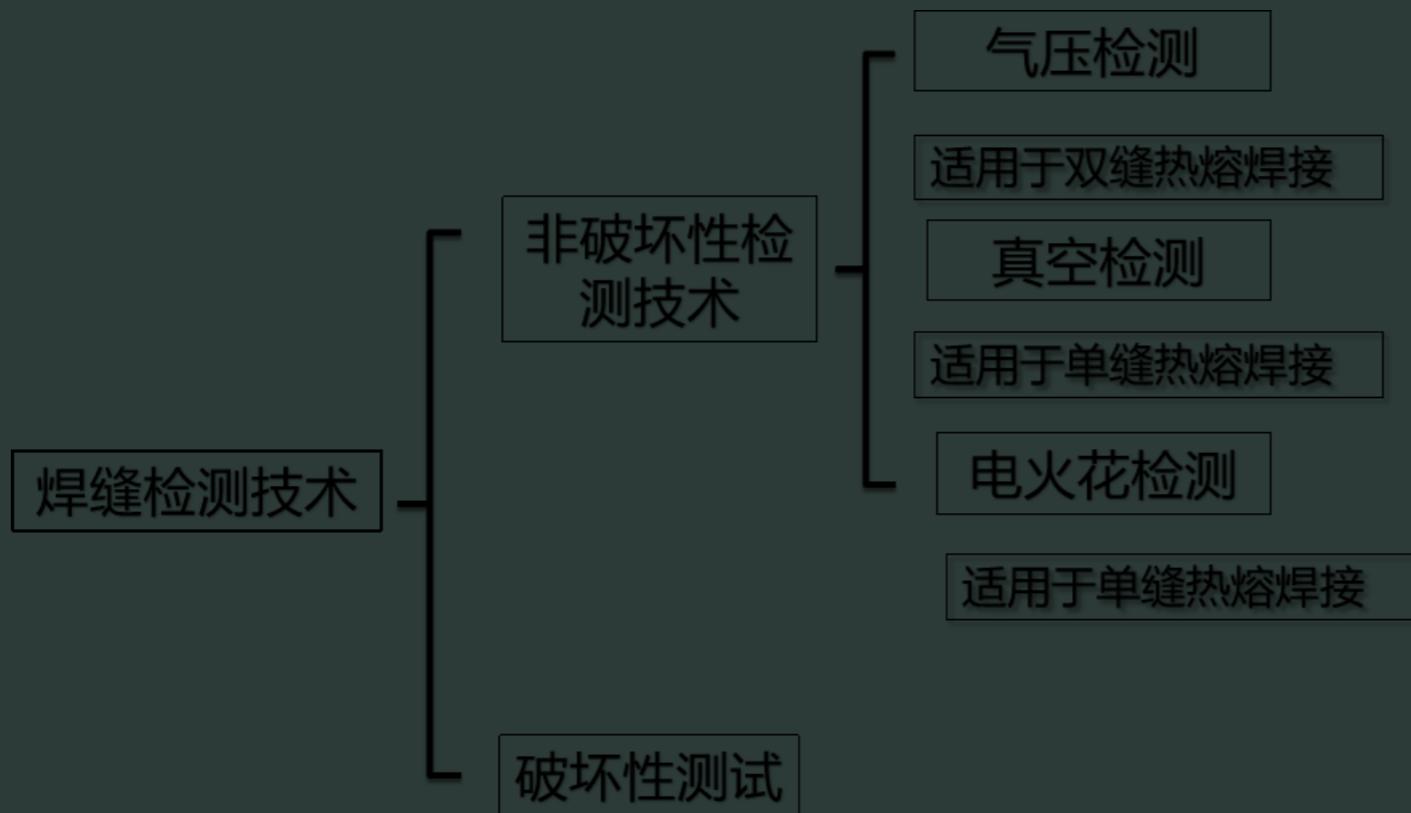
HDPE膜焊缝强度的破坏性取样检测：针对每台焊接设备焊接一定长度取一个破坏性试样进行室内试验分析（取样位置应立即修补），定量地检测焊缝强度质量，热熔及挤压焊缝强度合格的判定标准应符合表1K416012-1的规定。

每个试样裁取10个25.4mm宽的标准试件，分别做5个**剪切试验**和5个**剥离试验**。每种试验5个试样的测试结果中应有4个符合上表中的要求，且平均值应达到上表标准、最低值不得低于标准值的80%方视为通过强度测试。

如不能通过强度测试，需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压焊接方式加以补强。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

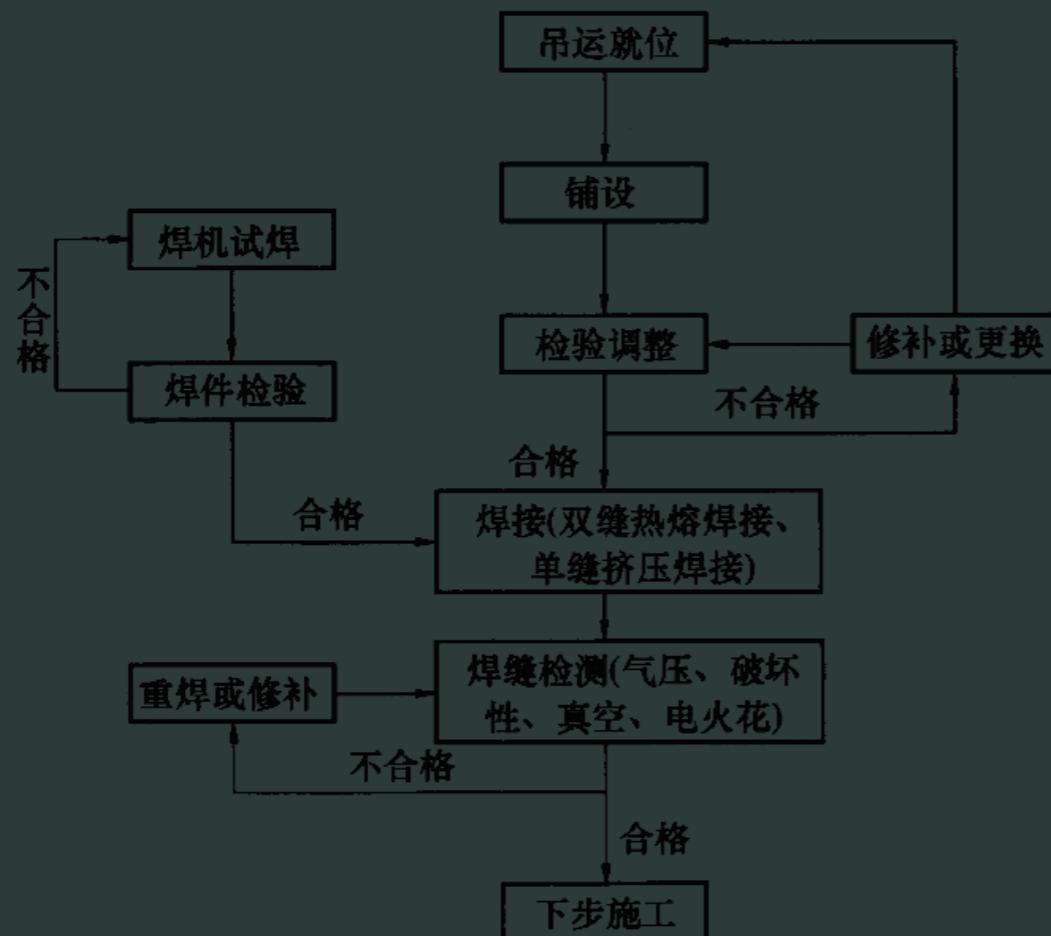


图1K416012-3 HDPE膜施工程序



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(1) 《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》CJJ113-2007中相关规定

1) 在铺设HDPE膜之前，应检查其膜下保护层，每平方米的平整度误差
不宜超过20mm。

2) HDPE膜铺设时应符合下列要求：

- ①铺设应一次展开到位，不宜展开后再拖动；
- ②应为材料热胀冷缩导致的尺寸变化留出伸缩量；
- ③应对膜下保护层采取适当的防水、排水措施；
- ④应采取措施防止HDPE膜受风力影响而破坏；
- ⑤HDPE膜铺设过程中必须进行搭接宽度和焊缝质量控制。监理必须全程监督膜的焊接和检验；
- ⑥施工中应注意保护HDPE膜不受破坏，车辆不得直接在HDPE膜上碾压。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(2) HDPE膜铺设施工要点

1) 施工前做好电源线路检修、畅通；合格施工机具就位；劳动力安排就绪等一切准备工作。

2) 铺膜要考虑工作面地形情况，对于凹凸不平的部分和场地拐角部位需要详细计算，减少十字焊缝以及应力集中。铺设表面应平整，没有废渣、棱角或锋利的岩石。完工地基的上部15cm之内不应有石头或碎屑，地基土不应产生压痕或受其他有害影响。

3) 按照斜坡上不出现横缝的原则确定铺膜方案，所用膜在边坡的顶部和底部延长不小于1.5m，或根据设计要求。





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(2) HDPE膜铺设施工要点

4) 为保证填埋场基底构建面不被雨水冲坏，**填埋场HDPE膜铺设总体顺序一般为“先边坡后场底”，在铺设时应将卷材自上而下滚铺，并确保铺贴平整。**用于铺放HDPE膜的任何设备避免在已铺好的土木合成材料上面进行工作。

5) 铺设边坡HDPE膜时，为避免HDPE膜被风吹起和被拉出周边锚固沟。**所有外露的HDPE膜边缘应及时用沙袋或者其他重物压上。**

6) 施工中需要足够的临时压载物或地锚（沙袋或土工织物卷材）以防止铺设的HDPE膜被大风吹起，避免采用会对HDPE膜产生损坏的物品，**在有大风的情况下，HDPE膜须临时锚固，安装工作应停止进行。**



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术







二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

7) 根据焊接能力合理安排每天铺设HDPE膜的数量，在恶劣天气来临前，减少展开HDPE膜的数量，做到能焊多少铺多少。冬期严禁铺设。

8) 禁止在铺设好的HDPE膜上吸烟；铺设HDPE膜的区域内禁止使用火柴、打火机和化学溶剂或类似的物品。

9) 检查铺设区域内的每片膜的编号与平面布置图的编号是否一致，确认无误后，按规定的位置，立即用沙袋进行临时锚固，然后检查膜片的搭接宽度是否符合要求，需要调整时及时调整，为下道工序做好充分准备。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

10) 铺设后的HDPE膜在进行调整位置时不能损坏安装好的防渗膜，且在HDPE膜调整过程中使用专用的拉膜钳。

11) HDPE膜铺设方式应保证不会引起HDPE膜的折叠或褶皱。HDPE膜的拱起会造成HDPE膜的严重拉长，为了避免出现褶皱，可通过对HDPE膜的重新铺设或通过切割和修理来解决褶皱问题。

12) 应及时填写HDPE膜铺设施工记录，经现场监理和技术负责人签字后存档。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

13)在铺焊完的土工膜上行走时，不得穿硬底鞋，鞋上不得有铁钉、铁掌之类能伤害土工膜的东西。

14)在膜上运输时，人力车的金属支腿要用胶皮类柔软材料包覆；需要在膜上行车时，应根据膜下的基层情况采取必要的保护措施。

15)在膜上卸料时，即使有土工布保护层，也不应使重、硬的物品从高处下落，直接冲击垫衬。

16)防渗层验收合格后应及时进行下一工序的施工，以形成对防渗层的覆盖和保护。

17)不允许施工机械在土工膜上行驶。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

2.HDPE膜试验性焊接

- (1) 每个焊接人员和焊接设备每天在进行生产焊接之前应进行试验性焊接。
- (2) 在每班或每日工作之前，须对焊接设备进行清理、重新设置和测试，以保证焊缝质量。
- (3) 在监理的监督下进行HDPE膜试验性焊接，检查焊接机器是否达到焊接要求。
- (4) 试焊接人员、设备、HDPE膜材料和机器配备应与生产焊接相同。
- (5) 焊接设备和人员有成功完成试验性焊接后，才能进行生产焊接。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

2.HDPE膜试验性焊接

(6) 热熔焊接试焊样品规格为300mm×2000mm，挤压焊接试焊样品规格为300mm × 1000mm。

(7) 试验性焊接完成后，割下3块25.4mm宽的试块，测试撕裂强度和抗剪强度。

(8) 当任何一试块没有通过撕裂和抗剪测试时，试验性焊接应全部重做。

(9) 在试焊样品上标明样品编号、焊接人员编号、焊接设备编号、焊接温度、环境温度、预热温度、日期、时间和测试结果；并填写HDPE膜试样焊接记录表，经现场监理和技术负责人签字后存档。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(三) HDPE膜生产焊接

(1) 通过试验性焊接后方可进行生产焊接。

(2) 焊接过程中要将焊缝搭接范围内影响焊接质量的杂物清除干净。

(3) 焊接中，要保持焊缝的搭接宽度，确保足以进行破坏性试验。

(4) 除了在修补和加帽的地方外，坡度大于1:10处不可有横向的接缝。

(5) 边坡底部焊缝应从坡脚向场底底部延伸至少1.5m

(6) 操作人员要始终跟随焊接设备，观察焊机屏幕参数，如发生变化，要对焊接参数进行微调。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(三) HDPE膜生产焊接

(7) 每一片HDPE膜要在铺设当天进行焊接，如果采取适当的保护措施可防止雨水进入下面的地表，底部接驳焊缝，可以例外。

(8) 只可使用经准许的工具箱或工具袋，除非在使用中，否则设备和工具不可以放在HDPE膜的表面。

(9) 所有焊缝做到从头到尾进行焊接和修补。唯一例外的是在锚固沟的接缝可以在坡顶下300mm的地方停止焊接。

(10) 在焊接过程中，如果搭接部位宽度达不到要求或出现漏焊的地方，应该在第一时间用记号笔表示，以便做出修补。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(11)在需要采用挤压焊接时，在HDPE膜焊接的地方要除去表面的氧化物，并严格限制只在焊接的地方进行，磨平工作在焊接前不超过1h进行。

(12)临时焊接不可使用溶剂或粘合剂。

(13)通常为了避免出现拱起，边坡与底部HDPE膜的焊接应在清晨或晚上气温较低时进行。

(14)为防止大风将膜刮起、撕开，HDPE膜焊接过程中如遇到下雨，在无法确保焊接质量的情况时，对已经铺设的膜应冒雨焊接完毕，等条件具备后再用单轨焊机进行修补；施工时尽可能创造条件，使焊缝的强度尽可能高。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(15)在焊缝的旁边用记号笔清楚地标出焊缝的编号、焊接设备编号、焊接人员编号、焊接温度、环境温度、焊接速度（预热温度）、接缝长度、日期、时间，并填写HDPE膜热熔（或挤压）焊接检测记录表，经现场监理和技术负责人签字后归档。

(16)每天清扫工作地点，移走和适当处理HDPE膜安装过程中产生的碎块，并将之放进接收器内。

(17)特殊部位焊接施工，应因地制宜采取相应处理措施。

(18)斜坡坡脚、拐弯和场底的边坡交会处铺膜时，要求地基在拐弯时圆滑顺接，不得出现负坡；铺膜时不得使膜出现悬空状态。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

HDPE膜铺设工程质量验收应进行观感检验和抽样检验。

1.HDPE膜材料质量验收观感检验和抽样检验

(1) HDPE膜材料质量验收观感检验：

1)每卷HDPE膜卷材应标识清楚，表面无折痕、损伤，厂家、产地、性能检测报告、产品质量合格证、海运提单等资料齐全。

2)HDPE膜除应符合国家现行标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》CJ/T234—2006的有关规定外，还应符合下列要求：

①厚度不应小于1.5mm。

②膜的幅宽不宜小于6.5m。

③HDPE膜的外观要求应符合表1K416012-2的规定：



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

HDPE膜外观要求

表1K416012-2

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



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(2) HDPE膜材料质量抽样检验：

1) 应由供货单位和建设单位双方在现场抽样检查。

2) 应由建设单位送到国家认证的专业机构检测。

3) 每10000m²为一批，不足10000m²按一批计。在每批产品中随机抽取3卷进行尺寸偏差和外观检查。

4) 在尺寸偏差和外观检查合格的样品中任取一卷，在距外层端部500mm处裁取5m²进行主要物理性能指标检验。当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。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

2.HDPE膜铺设工程施工质量观感检验与抽样检验

(1) HDPE膜铺设工程施工质量观感检验：

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、腐殖土，场底、边坡及锚固平台之间过渡平缓。

2)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线距离应大于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。搭接良好，搭接宽度应符合表1K416012-3的规定。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

HDPE膜焊缝的搭接宽度及允许偏差

表1K416012-3

序号	项目	搭接宽度 (mm)	允许偏差 (mm)	检测频率	检测方法
1	双缝热熔焊接	100	+20 ~ -20	20m	钢尺测量
2	单缝挤压焊接	75	+20 ~ -20	20m	钢尺测量





二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

(2)HDPE膜铺设工程施工质量抽样检验：

1)锚固沟回填土按50m取一个点检测密实度，合格率应为100%。

2)HDPE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，合格率应为100%。

③焊缝破坏性检测，按每1000m焊缝取一个1000mmx350mm样品做强度测试，合格率应为100%。

(3) HDPE膜施工工序质量检测评定：

HDPE膜施工工序质量检测评定应按表1K416012-4的要求填写有关记录。



二、生活垃圾填埋场填埋区防渗层施工技术

HDPE膜施工工序质量检查评定

表1K416012-4

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、树根及其他任何尖锐杂物																			
3	铺设平整，无破损和褶皱现象																			
4	HDPE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、漏焊或跳焊现象																			
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	热熔焊接宽度	100 ± 20																		
2	挤出焊接宽度	75 ± 20																		
承包单位自评意见	项目负责人 (签章): 年 月 日		监理意见		监理工程师 (签章): 年 月 日				平均合格率 (%)		评定等级									
现场监理 (签章):		技术负责人 (签章):		记录人 (签章):		年 月 日														

读一书
增一智

