

垃圾焚烧发电厂内爆炸危险环境电力装置设计探讨及实例分析

张莹

(中国恩菲工程技术有限公司,北京 100038)

[摘要] 垃圾焚烧发电厂内爆炸危险环境电力装置设计是一个十分复杂的问题。本文结合笔者所设计的多个项目的实际设计范例,介绍了垃圾焚烧发电厂内爆炸危险区域的划分及相关电力装置设计。

[关键词] 垃圾焚烧发电厂;爆炸危险环境;电力装置设计

[中图分类号] TM6 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1003-8884(2021)02-0097-07

DOI: 10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2021.02.024

0 引言

在爆炸性环境内,电力装置的设计一般遵循以下步骤:爆炸性环境危险区域划分、爆炸性环境危险区域范围界定、针对爆炸性环境内的可燃性物质和可燃性粉尘进行分级、分组、根据以上结论,选择与爆炸性环境相适应的电气设备、并有针对性地进行电气设备的安装设计、电气线路设计、爆炸性环境的接地设计等。

爆炸危险环境电力装置设计是一个十分复杂而困难的问题。准确地进行爆炸性环境危险区域划分和爆炸性环境危险区域范围界定,是爆炸性危险环境电力装置设计的先决条件,也是其设计难点。

随着国家经济的发展和人民生活水平的提高,城市垃圾量也飞速增长。垃圾焚烧发电厂占地面积相对于填埋方式小、长期综合处理量大、能源可以回收利用、社会效益和经济效益显著,因其众多优势,逐步被广大地区的环保部门所采用。至2019年,我国垃圾处置的主流工艺包括填埋(占比56%)与焚烧(占比38%)两种工艺,随着填埋工艺扩张降速,填埋产能的收缩只是时间问题。

垃圾焚烧发电厂中可能出现爆炸性混合物环境的场所有若干种,不同场所的可燃气体/粉尘的组成不同、危险区域等级也不相同,电气设计需要有针对性

的进行爆炸性环境下电力装置的设计。在危险区域等级低的区域采用设备保护级别高的设备会提高工程造价,导致不必要的浪费;而在危险区域等级高的区域采用设备保护级别低的设备将对生产运行留下隐患。

本文结合笔者设计多个项目的实际设计范例,介绍了垃圾焚烧发电厂内爆炸危险区域的划分及相关电力装置设计。

笔者设计项目时主要依据是《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014),以下文本中叙述部分所提到的规范如无特殊说明,都是指该规范。另外规范明确指出“本规范不适用灾难性事故。不考虑间接危害对于爆炸危险区域划分及相关电力装置设计的影响。”因此以下所做的介绍及分析都是基于这一前提展开。

1 爆炸危险环境电力装置设计简介

1.1 爆炸性气体环境危险区域的划分

爆炸危险区域的划分应按释放源级别和通风条件确定,存在连续级释放源的区域可划为0区,存在一级释放源的区域可划为1区,存在二级释放源的区域可划为2区,并应根据通风条件按下列规定调整区域划分:

(1)当通风良好时,可降低爆炸危险区域等级;当通风不良时,应提高爆炸危险区域等级。

(2)局部机械通风在降低爆炸性气体混合物浓度方面比自然通风和一般机械通风更为有效时,可采用局部机械通风降低爆炸危险区域等级。

[收稿日期] 2020-10-16

[作者简介] 张莹(1978-),女,天津市人,工程师,硕士,主要从事电气设计工作。

(3)在障碍物、凹坑和死角处,应局部提高爆炸危险区域等级。

(4)利用堤或墙等障碍物,限制比空气重的爆炸性气体混合物的扩散,可缩小爆炸危险区域的范围。

1.2 爆炸性气体环境危险区域范围

爆炸危险区域的范围应根据释放源的级别和位置、可燃物质的性质、通风条件、障碍物及生产条件、运行经验,经技术经济比较综合确定。

建筑物内部宜以厂房为单位划定爆炸危险区域的范围。当厂房内空间大时,应根据生产的具体情况划分,释放源释放的可燃物质量少时,可将厂房内部按空间划定爆炸危险的区域范围,并应符合相关规范的规定。

1.3 爆炸性气体混合物的分级、分组

表1 爆炸性气体混合物分级

级别	最大试验安全间隙 (MESG)/mm	最小点燃电流比 (MICR)
II A	≥ 0.9	> 0.8
II B	$0.5 < \text{MESG} < 0.9$	$0.45 \leq \text{MICR} \leq 0.8$
II C	≤ 0.5	< 0.45

表2 引燃温度分组

组别	引燃温度 $t/^\circ\text{C}$
T1	$450 < t$
T2	$300 < t \leq 450$
T3	$200 < t \leq 300$
T4	$135 < t \leq 200$
T5	$100 < t \leq 135$
T6	$85 < t \leq 100$

1.4 爆炸性粉尘环境

爆炸性粉尘环境危险区域划分和危险区域范围的界定原则与爆炸性气体环境类似,区别仅在于由于形成爆炸性环境的介质不同,因此爆炸性环境危险区域范围界定的边界差异、以及在不同介质的爆炸性环境内电气设备防爆结构也有所不同。

2 垃圾焚烧发电厂内爆炸危险环境电力装置设计实例分析

2.1 示例工程概况

一般城市典型的垃圾焚烧发电厂,其工艺系统

包括:垃圾接收及储存系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、烟气净化系统、汽轮发电机组、汽水循环系统、灰渣处理及储存系统、飞灰处理系统、污水处理系统、循环水系统、化学水系统、给排水系统、消防系统、电力系统、供热系统、测量及控制系统、渗滤液收集处理系统等。垃圾焚烧发电厂中可能出现爆炸性混合物环境的场所通常有渗滤液泵操作间、渗滤液间及相邻楼梯间、SNCR间、蓄电池室、垃圾仓及受料平台、活性炭间等多种场所,不同场所的可燃气体/粉尘的组成不同,危险区域等级也不相同。爆炸危险区域的划分应由负责生产工艺加工介质性能、设备和工艺性能的专业人员和安全、电气专业的工程技术人员共同商议完成。

2.2 垃圾焚烧发电厂爆炸性环境危险区域划分和区域范围界定

2.2.1 垃圾焚烧发电厂爆炸性环境危险区域划分

(1)渗滤液泵操作间、渗滤液沟道间及相邻楼梯间、垃圾仓及受料平台

垃圾在垃圾仓存储过程中发酵产生渗滤液及可燃性气体,与空气混合形成爆炸性气体混合物。这些气体混合物会弥散到渗滤液泵操作间、渗滤液沟道间及相邻楼梯间、垃圾仓及受料平台。

由于可燃性气体是垃圾易腐败物质厌氧发酵产生的,而厌氧发酵过程与接触方式、接触时间、环境温度密切相关,因此不同季节的垃圾产生的可燃性气体的组成和浓度均有不同。目前这些可燃气体的组成成分笔者尚未看到直接有力的论证文章,笔者参考关于城市垃圾臭气成分分析的文章,文章说明生活垃圾在堆放过程中会产生发酵臭气,其主要成份为 H_2S 和 NH_3 ,此外还有甲硫醇、甲胺、甲基硫等有机气体。在氧气量足够时,垃圾中的有机成份如蛋白质,在好氧细菌作用下产生 NH_3 ;在氧气不足时,厌氧细菌将有机物分解为不彻底的氧化产物 H_2S 和 NH_3 、 SO_2 、硫醇类、胺类等化合物。生活垃圾在堆放过程中也会产生沼气,沼气是有机物质在厌氧条件下,经过微生物的发酵作用而生成的一种混合气体。沼气的主要成分是甲烷。沼气由 50% ~ 80% 甲烷(CH_4)、20% ~ 40% 二氧化碳(CO_2)、0% ~ 5% 氮气(N_2)、小于 1% 的氢气(H_2)、小于 0.4% 的氧气(O_2)与 0.1% ~ 3% 硫化氢(H_2S)等气体组成。空气中如含有 8.6% ~ 20.8% (按体积计)的沼气时,就会形成爆炸性的混合气体。结合生活垃圾

产生的臭气和沼气的成分分析资料,笔者认为垃圾在垃圾仓存储过程中发酵产生的可燃性气体的主要成分是硫化氢(H_2S)、甲烷(CH_4)、 NH_3 、硫醇类气体。规范 GB 50058—2014 中说明“当存在有两种以上可燃物质形成的爆炸性混合物时,应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备,无据可查又不可能进行试验时,可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。”垃圾在垃圾仓存储过程中发酵产生的可燃性气体中硫化氢的危险程度最高,它的级别和组别分别是 IIB 和 T3。

垃圾在垃圾仓存储过程中发酵是一个持续的过程,属于连续级释放源。

但是基于以下原因,垃圾仓及受料平台又很难有爆炸性气体的集聚。

①垃圾在垃圾仓的存储过程中会被翻捡,而且垃圾仓内垃圾占容比较低、空气流通性好、因此其厌氧发酵产生的气体总量不多,更不会有短时间内突然产生大量可燃气体的可能。

②垃圾仓内设有风口与焚烧炉相连,连续生产时,一次风机将垃圾仓内的空气引入焚烧炉,使垃圾仓保持负压,防止臭气逸散到空气中,也使可燃气体很快稀释。

③在垃圾仓内还设置了除臭风机,在焚烧炉停止工作时启动,保证了垃圾仓的负压环境。除臭风机按一用一备配置,每套除臭风机可达到对垃圾仓及相通环境至少 1 h 换气 6 次的工作能力。因此垃圾仓及相通环境符合规范 GB 50058—2014 中对通风良好场所的定义。

因为滤液泵操作间、渗滤液沟道间及相邻楼梯间,与垃圾仓及受料平台区域虽然都连续级释放源,但具体情况又有区别,因此其危险区域划分将在后续章节中、结合危险区域界定再做论述。

(2) 气瓶间

合理地利用和控制乙炔-空气混合气爆炸产生冲击波的能量,可以达到对余热锅炉受热面清灰的作用。因此一般垃圾焚烧发电厂都会配备气瓶间,存放余热锅炉清灰用的乙炔气体。因此气瓶间可能出现的爆炸性气体混合物,是由乙炔与空气混合形成,乙炔的级别和组别分别是 IIC 和 T2。

气瓶间的气瓶储罐及相通管道、阀门,在正常运行时,预计不可能释放,当出现释放,仅是偶尔和短期释放,属于规范定义中的二级释放源。而且气瓶

间都是三面有墙、一面对室外敞开(仅有围栏遮挡)的半封闭建筑,使其具有自然通风的条件。因此笔者认为气瓶间可以定义为 2 区。

(3) SNCR 间

一般城市典型的垃圾焚烧发电厂烟气净化采用的工艺多为“旋转喷雾半干法脱酸 + $Ca(OH)_2$ 干法喷射 + 活性炭喷射 + SNCR 工艺”。其中 SNCR 系统采用氨水作为还原剂。因此 SNCR 间可能出现的爆炸性气体混合物,是由氨水挥发的氨气与空气混合形成。氨气的级别和组别分别是 IIA 和 T1。

SNCR 间的氨水储罐、泵及输送管道在正常运行时其氨气,预计不可能释放,当出现释放,仅是偶尔和短期释放,属于规范定义中的二级释放源。有的 SNCR 间是三面有墙、一面对室外敞开(仅有围栏遮挡)的半封闭建筑,使其具有自然通风的条件;而对于有些封闭建筑内 SNCR 间,也都设置了通风风机,保证了至少 1 h 换气 6 次的工作能力。因此笔者认为 SNCR 间可以定义为 2 区。

(4) 活性炭间

烟气净化工艺中还用到了活性炭。在综合主厂房内会设置一个活性炭间,配置 1 套活性炭喷射装置,1 台活性炭仓,活性炭仓上配有高、低料位计、仓顶除尘器、防爆装置、真空压力释放阀、仓壁振动器和人孔等附属设施。活性炭添加为连续作业,独立供料,由定量给料机控制活性炭添加量,经给料机直接将活性炭喷入反应塔出口管道。活性炭粉尘属于 IIC 级导电性粉尘。根据规范说明,活性炭仓相通管道为全部焊接的输送管,不应视为释放源;但是其敞开的上料口是一级释放源。为了满足国标《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90—2009)要求,活性炭仓设有氮气保护系统,以杜绝失火、爆炸等事故的发生。在活性炭间内也设置了通风风机,保证了至少 1 h 换气 6 次的工作能力。因此笔者认为活性炭间可以定义为 2 区。

(5) 蓄电池室

根据规范 DL/T 5044—2014《电力工程直流系统设计技术规程》的介绍,阀控式密封铅酸蓄电池具有发电性能好、技术指标先进、占地面积小河维护工作量小等优点。相对于固定型排气式铅酸蓄电池和镉镍碱性蓄电池,在发电厂项目中,阀控式密封铅酸蓄电池技术技经综合优势明显。目前一般城市典型的垃圾焚烧发电厂都采用阀控式密封铅酸蓄电

池,一般两炉两机的垃圾焚烧发电厂蓄电池容量为400 Ah。

老式铅酸蓄电池充电时水的电解。当充电达到一定电压时在蓄电池的正极上放出氧气,负极上放出氢气。一方面释放气体带出酸雾污染环境,另一方面电解液中水份减少,必须隔一段时间进行补水维护。阀控式铅酸蓄电池就是为克服这些缺点而研制的产品,其基本特点是使用期间不用加酸加水维护,电池为密封结构,不会漏酸,也不会排酸雾,电池盖子上设有单向排气阀(也叫安全阀),该阀的作用是当电池内部气体量超过一定值(通常用气压值表示),即当电池内部气压升高到一定值时,排气阀自动打开,排出气体,然后自动关闭,防止空气进入电池内部。

因此蓄电池间可能出现的爆炸性气体混合物,是由铅酸蓄电池水的电解产生的氢气与空气混合形成,氢气的级别和组别分别是IIC和T1。阀控式密封铅酸蓄电池在正常运行时其氢气,预计不可能释放,当出现释放,仅是偶尔和短期释放,属于规范定义中的二级释放源。在蓄电池间内还设置了通风风机,保证了至少1 h换气6次的工作能力。《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058—2014)附录B的第23条增加了对蓄电池室危险区域的划分建议。结合目前一般城市典型的垃圾焚烧发电厂蓄电池室的情况,笔者认为可以参考第23-3)、23-5)两条,将蓄电池室区域划为非危险区域考虑。

2.2.2 垃圾焚烧发电厂爆炸性环境危险区域界定

(1)渗滤液泵操作间、渗滤液沟道间及相邻楼梯间、垃圾仓级受料平台

垃圾厌氧发酵产生气体成分复杂,综合相对密度是否比空气重无法判断,笔者认为在做相关危险区域界定时只能以最不利的情况考虑,危险区域为按比空气重和比空气轻两种情况下确定区域的叠加。

垃圾仓及受料平台:其实像垃圾仓这种区域在规范中附录B.0.1没有与之特别相似的分类,笔者结合之前2.2.1(1)中的分析,认为垃圾虽然从性质上属于连续级释放源,但其可燃气体的释放量相对于空间来说较低,而且通风系统的设置保证了整个垃圾仓成为一个通风良好的场所,再结合规范附录B.0.1-1、附录B.0.1-5和附录B.0.1-10的说明最终界定:距离垃圾顶部7.5 m以下范围化为2

区,这基本上就将2区的范围限制在了垃圾仓仓体空间内;垃圾受料平台及以上部分可视为2区外部分,即非危险区。

渗滤液泵操作间、渗滤液沟道间及相邻楼梯间:结合之前的分析,参考规范附录B.0.1-1和B.0.1-10的说明界定:渗滤液泵操作间、渗滤液沟道间,类似于爆炸危险区域内,地坪下的坑、沟区域,可化为1区;相邻楼梯间,因有密闭前室分隔,可化为2区。

(2)气瓶间

乙炔相对密度为0.9,根据规范条文解释,在工程设计中视为相对密度比空气重的物质。结合之前的分析,参考规范附录B.0.1-1的说明界定:整个气瓶间及距离释放源7.5 m范围可化为2区;以释放源为中心,总半径为30 m,地坪上的高度为0.6 m,且在2区外的范围内可化为附加2区。需说明的是,无论是2区还是附加2区,这个区域界定一般已经超出气瓶间的范围。笔者认为对于和气瓶间相通的室外处可以参考以上危险区域范围界定;而与气瓶间有无孔洞实体墙分隔的墙外或是其他车间可以视为非危险区。

(3)SNCR间

氨气相对密度为0.6。结合之前的分析,参考规范附录B.0.1-5的说明界定:整个SNCR间可化为2区;而与SNCR间有无孔洞实体墙分隔的墙外或是其他车间可以视为非危险区。

(4)活性炭间

目前活性炭仓上料有两种方式:①活性炭粉料通过人工拆袋手动排空到活性炭仓,类似于规范附录D.0.2描述的情况。②活性炭粉料通过负压吸附被吸入活性炭仓,类似于规范附录D.0.3描述的情况。

因为活性炭仓加料并不频繁,基于成本考虑,笔者所接触到的工程基本采用的都是方式一。针对于此上料方式,参考规范附录D.0.2的说明界定:活性炭间内,活性炭仓内部为20区;活性炭仓敞开的入孔1 m半径范围内为21区;整个活性炭间内、超出21区部分为22区。

2.2.3 垃圾焚烧发电厂爆炸性环境危险区域划分及相应电气设备保护级别表格

综上所述,笔者对一般城市典型的垃圾焚烧发电厂各爆炸性危险环境区域划分及相关环境电气装

置保护级别总结如下:

表3 垃圾焚烧发电厂各爆炸性危险环境区域划分及相关环境电气装置保护级别

房间或场所	爆炸性气体危险环境区域			爆炸性粉尘危险环境区域			电气设备防爆类别
	0区	1区	2区	20区	21区	22区	
渗滤液泵操作间、渗滤液沟道间		V					EX d IIB T3 Gb
与渗滤液泵操作间、渗滤液沟道间相邻的楼梯间			V				EX d IIB T3 Gb
垃圾仓及受料平台			V				EX d IIB T3 Gb
气瓶间			V				EX d IIC T2 Gb
SNCR 间			V				EX d IIA T1 Gb
活性炭间						V	EX mDc IIIC Dc
蓄电池室							EX d IIC T1 Gb

2.3 垃圾焚烧发电厂爆炸性环境电力装置设计

笔者对一般城市典型的垃圾焚烧发电厂各爆炸性危险环境区域划分及相关环境电气装置保护级别做了汇总表格,但针对不同区域的电力装置设计,笔者还有一些想法阐述。

(1) 垃圾仓及受料平台

如图1, ± 0.00 水平线为垃圾仓装载垃圾的设计界限,我们之前分析的仓爆炸性环境危险区域界定是以此线为依据的。但实际运行中,会有垃圾焚烧厂垃圾装载量呈上行曲线所示,这就是俗称的爆仓情况。在垃圾仓内的电气设备有消防炮、垃圾吊、照明灯具。笔者目前接触的多个项目,业主对消防炮和垃圾吊都没有提出防爆要求,而对照明灯具有的业主专门提出了设置防爆灯具的要求。笔者认为,从理论分析来说,装设在垃圾仓顶上的灯具可以按非防爆标准设置。

(2) 气瓶间

气瓶间内可能涉及到的用电设备只有照明设备,考虑到气瓶间操作一般都安排的白班,极少夜晚操作,而且如前所述垃圾电厂的气瓶间都是三面有墙、一面对室外敞开(仅有围栏遮挡)的开敞式建筑,因此笔者会建议业主采用了路灯照明作为气瓶间的照明,或采用防爆行灯,而不在气瓶间内设置常用照明灯具,降低了该区域的爆炸危险性。

(3) SNCR 间

国家能源局关于印发《防止电力生产事故的二十五项重点要求》的通知中,1.8.19 说明“氨区所有

电气设备、远传仪表、执行机构、热控盘柜等均选用相应等级的防爆设备,防爆结构选用隔爆型(Ex-d),防爆等级不低于 IIA T1”。此条文为 SNCR 间电气设备的选型提供了依据。

(4) 蓄电池室

其实对于蓄电池室电力装置是否采用防爆设计,不同规范观点也不尽相同。如《电力工程直流系统设计技术规程》(DL/T 5044—2014)不区分电池种类,对所有的蓄电池室统一按爆炸性气体环境考虑,条目 8.1.7 中要求“蓄电池室内应有良好的通风设施。通风电动机应为防爆式”;而《电力设备典型消防规程》(DL 5027—2015)按不同电池种类的特性,将蓄电池室的环境区分为酸性蓄电池室和其他蓄电池室,10.6.2 说明“其他蓄电池室(阀控式密封铅酸蓄电池室、无氢蓄电池室、锂电池室、钠硫电池、UPS 室等)应符合下列要求:1. 蓄电池室应有通向室外的有效通风装置,阀控式密封铅酸蓄电池室内的照明、通风设备可不考虑防爆。”;《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施(修订版)的通知》5.3.1.5 说明“酸性蓄电池室(不含阀控式密封铅酸蓄电池室)照明、采暖通风和空气调节设施均应为防爆型,开关和插座等应装在蓄电池室的门外”。

规范 DL 5027—2015 和《国网反措》中的要求,应充分考虑目前设备实际的技术发展水平,认为阀控式密封铅酸蓄电池正常运行时产生的氢气量极低,在设置有效通风装置后,其可能出现的最高浓度

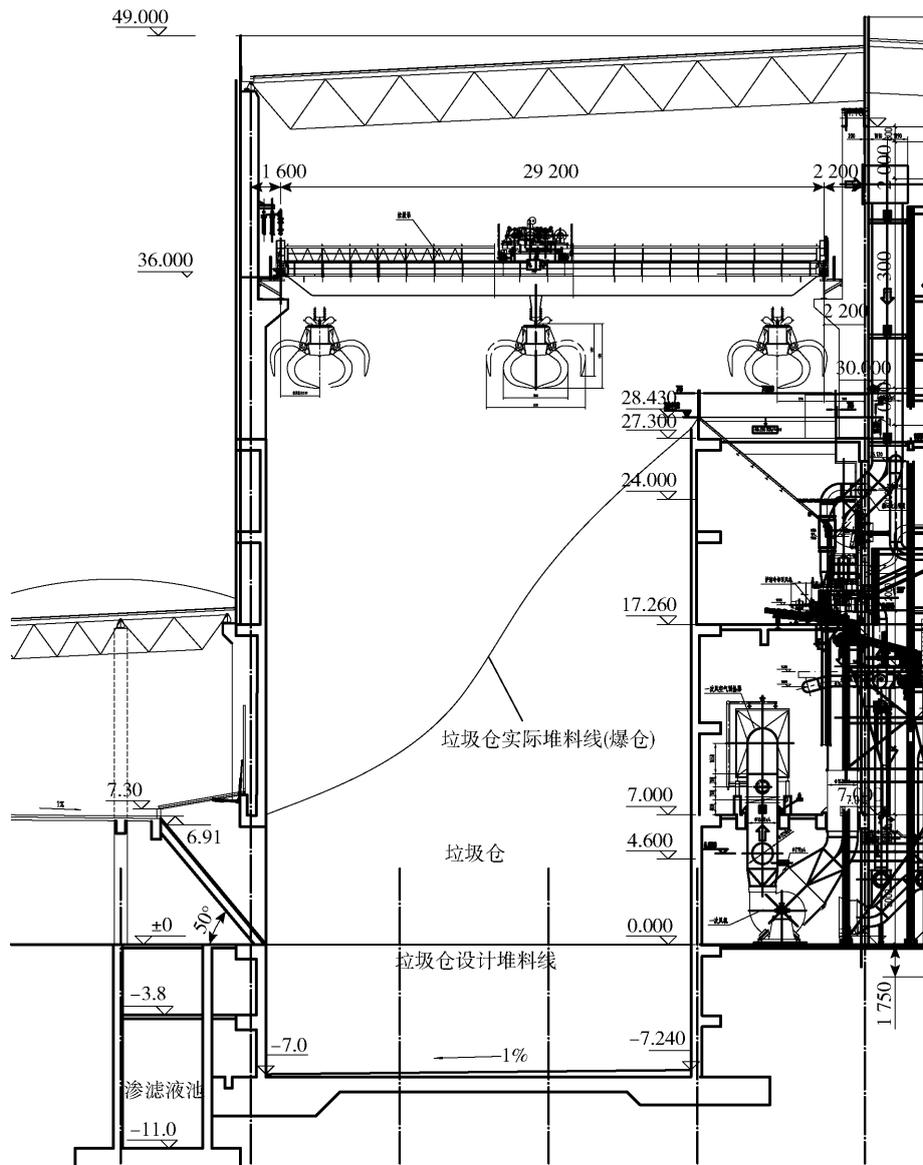


图1 垃圾仓堆料示意

不足以在蓄电池室形成达到氢气爆炸下限值的10%的爆炸性环境,满足规范 DL 50058—2014 3.3.3 中“爆炸性气体环境内的车间采用正压或连续通风稀释措施后,不能形成爆炸性气体环境时,车间可将为非爆炸危险环境。”要求,因此在阀控式密封铅酸蓄电池室区域内的电气设备不要求考虑防爆。这与笔者之前将蓄电池室划分为非危险区域的分析相符。

但规程 DL/T 5044—2014 关于“蓄电池室内通风电动机应为防爆式。”笔者认为也有一定道理。因为,无论哪本规范规程,对于在蓄电池室内设置良好的通风装置都是有统一要求的,正是在通风良好

后,蓄电池室的爆炸危险区域等级才得以降低,而通风设备所接触部分的可燃气体浓度相对要高于蓄电池室。因此对蓄电池室内通风电动机采用防爆式,造价提升不多但安全性有了较大的保证。

另外,一方面由于业主和设计人员对安全性的强调;另一方面,蓄电池室内采用防爆型电气设备对整个工程造价增加微乎其微,因此在实际操作中,笔者接触、了解的工程,在垃圾焚烧发电厂蓄电池室的照明、通风等电气设备都采用了防爆型的电气设备。

综上所述,笔者对一般城市典型的垃圾焚烧发电厂各爆炸性危险环境区域划分及相关环境电气装置防爆设计总结如下:0 区内电气设备、灯具、接线

盒、分支盒、挠性连接管采用浇封型,1区、2区内电气设备、灯具、接线盒、分支盒、挠性连接管采用隔爆型,22区内电气设备、灯具、接线盒、分支盒、挠性连接管采用本质安全型。钢管螺纹旋合不应少于5扣,且电缆线路不应有中间接头。

(1)钢管配线的电气线路必须作好隔离密封,其穿过墙或楼板的孔洞应用非燃性材料严密堵塞,做法见标准12D401-3《爆炸危险环境电气线路和电气设备安装》。

(2)室内配电线路采用电缆穿钢管,钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管,钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。

3 结论

垃圾焚烧发电厂内爆炸危险环境电力装置设计是一个十分复杂的问题。其设计难点在于,针对可能出现的爆炸性环境、准确地进行危险区域等级划分和危险区域范围界定。只有对爆炸性环境危险区域进行了准确地划分和范围界定,才能有针对性地

进行电气设备的安装、电气线路、接地等方面的设计,使工程设计在保证技术可靠的前提下、实现经济上的优化。

[参考文献]

- [1] GB 50058—2014,爆炸危险环境电力装置设计规范[S].
- [2] GB 3836.1,爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求[S].
- [3] GB 3836.3,爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的 设备[S].
- [4] GB 3836.12,爆炸性环境 第12部分:气体或蒸汽混合物按照其最大试验安全间隙和最小点燃电流的分级[S].
- [5] 中国航空规划设计研究总院有限公司.工业与民用供配电设计手册(第四版)[M].北京:中国电力出版社,2016.
- [6] GB 50065—2011,交流电气装置的接地设计规范[S].
- [7] 邱睿.垃圾焚烧发电厂电气防爆设计浅析[J].卷宗,2018(7):224.
- [8] GB/T 50493—2019,石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准[S].

Discussion on the Design of Electrical Equipment in Explosion Hazardous Environment of Waste Incineration Power Plant and Case Analysis

ZHANG Ying

Abstract: It is a very complicated problem to design the electrical equipment in explosion hazardous environment of waste incineration power plant. This paper introduces the division of explosion hazardous areas and the design of related electrical equipment in the waste incineration power plant, based on the practical design examples of several projects designed by the author.

Key words: waste incineration power plant; explosion hazardous environment; electrical device design

