

浅谈涂料检测实验室建设设计中应注意的问题

郝成文¹, 王德智¹, 于清章², 张丹¹

(1.大连市产品质量检测研究院,辽宁 大连 116630;2.大连裕祥科技集团有限公司,辽宁 大连 116033)

摘要:以新建涂料检测实验室为例,阐述了涂料检测实验室的建设中规划设计理念和原则,提出了相关方先行参与设计的原则,总结了涂料实验室建设的环境要求与基础要求,为以后类似实验室建设设计提供借鉴和参考。

关键词:涂料检测;实验室设计;环境要求

中图分类号:TQ630 **文献标志码:**A **文章编号:**1007-9548(2016)05-0033-04

Discussion on the Problems of Coatings Testing Laboratory Design and Construction

HAO Cheng-wen¹, WANG De-zhi¹, YU Qing-zhang², ZHANG Dan¹

(1.Dalian Inspection Research Institute of Product Quality, Dalian 116630, Liaoning, China;

2.Dalian Yuxiang Technology Group Co., Ltd., Dalian 116033, Liaoning, China)

Abstract: With a new coatings testing laboratory as an example, the coatings testing laboratory construction design concepts and principles were expounded, the principle of the interesting party first participated in the design were put forward, and the environmental requirements and basic primary requirements of coatings laboratory construction design were summarized. It will give a reference for future similar laboratory construction design.

Key words: coatings test; laboratory design; environmental requirements

0 引言

在产品质量意识不断提高的今天,质检实验室作为产品质量监测系统的核心技术机构和政府的公共服务平台,起着为政府职能部门提供决策依据,为企业提供测试平台,服务于地方经济发展的巨大作用。涂料作为防腐蚀保护材料,广泛应用于建筑、船舶、汽车、装备制造等各个领域材料的防腐保护,然而我国每年因腐蚀而造成的损失巨大,这除与人们对腐蚀的严重性与危害性缺乏足够的认识外,防腐蚀材料的制造、使用和管理相对落后,尤其是低档劣质防腐涂料的使用,是造成防腐效果下降的一个重要原因。因此,加强加快涂料检测实验室建设,为涂料生产和使用企

业提供研发和测试平台,提高相应产品的使用寿命,对减少腐蚀造成的国民经济损失,促进资源节约有着十分突出的意义。

目前,在欧美等发达国家,实验室建设设计已经逐渐成为一种日益成熟的综合技术。在我国实验室建设设计尚属新兴产业,由于缺乏专业化、针对性的设计建设指导,导致部分实验室设计不科学,甚至建好的实验室因存在安全隐患,以致反复改造等造成不必要的资源浪费。实验室设计及建设的重点是满足检测产品和检测项目的需要,同时要考虑实验室服务的特征和发展定位,并为员工创造良好的认知空间。检测实验室的建设是一个复杂的系统工程,加上涂料产品的特殊性和应用的多样性,注定涂料实验室建设的复杂性。理想的实验室是一个设施齐全、功能完备、智能化程度较高、有高度的安全保护措施,能满足绝大多数试验的科学实验室^[1-3]。基于上述因素,现结合我单

收稿日期:2016-03-28

作者简介:郝成文(1964—),男,高级工程师,长期从事产品质量监督检验及检测研究工作。E-mail:13704282925@163.com。

位检验公共服务平台新基地项目建设,从使用的角度浅谈在检测实验室建设过程中应该注意的几个问题。

1 实验室设计理念和原则

实验室的一切建设规划都与其使用定位密不可分,而实验室建设的成败好坏都源于设计理念的执行。现代实验室设计应本着以人为本、安全实用、专业发展的理念,并按照一体化设计、突出整体、兼顾特殊和相关方先行参与设计的原则来进行。

1)人性化:实验室是供检测人员工作的地方,合理的布局和工作流程,充足的操作空间,舒适的环境是实现人性化的最基本要求。

2)安全性:由于溶剂型涂料多为易燃易爆产品,化学试剂都具有一定的毒性,有的毒性还相当大,在设计中防火防爆,保护人身健康等实验室安全设计就显得格外重要。

因此在做设计的时候,首先要考虑的就是安全因素,考虑疏散、撤离、逃生顺畅无阻,安全通道,消防设计应由专业公司完成。

3)专业性:实验室是完成特定试验的地方,设计中就一定要结合具体试验项目进行专业设计,才能使功能最大化,布局合理化。

4)预见性:现代实验室处于不断发展之中,检测的项目也随着技术的进步不断拓展,对未来发展一定要留出足够的发展空间,是设计中应有的考虑之一。

5)实用性:合理地利用实验室空间,配备合适的试验设施,控制建设的规模与预算。

6)一体化设计,突出整体,兼顾特殊的原则:实验室的建设重在设计,一体化设计,突出整体,兼顾特殊。应做到意识超前,功能实用,以满足当前和今后相当长一段时间的工作为目标,具有一定的可扩展性,特别是在水、电、通风等的负荷方面应有超前的考虑。本实验室作为服务于地方经济的第三方检测公共平台,要求能够进行绝大多数涂料产品的检测。因此在设计上首先要考虑其通用性,然后才是特殊要求。实验室使用者在提出设计要求时,应避免各自为政,应在实验室整体设计思路的指导下做细微的调整,以避免实验室内部调整时无所适从的局面。

7)相关方先行参与设计的原则:实验室设计不同于普通建筑物的设计,在实验室设计中需要建筑设计单位、规划装修设计单位和建设单位同时参与,这样才能更高效地达到预期目的。传统实验室建筑设计是按国家现有建筑标准,多以外型和结构为主,而非以实验室功能为主,存在建筑设计与功能设计脱节等不足。要避免以往先建楼再设计的老路,就需要相关方

先行参与设计,实验室使用者最了解试验要求,先拿出最根本的功能要求,装修设计师和建筑设计师才能从更专业的角度对建筑物进行设计,只有把三者特长融合在一起才能做出一个令人满意的工程,实现实验室使用者的初衷。对建设项目进行预先流程设计,能确保工程的各个阶段按目标完成,有利于项目的顺利实施。

2 实验室功能单位划分与总体布局

涂料产品检测按照检测项目大体可以分为以下五类。

1)涂料基本物性和施工性能检测,如颜色、透明度、固体含量、密度、黏度、细度、施工性、干燥时间、遮盖力、涂布率、打磨性、流平性、流挂性、贮存性、适用期、闪点、树脂定性、干膜湿膜厚度等。

2)涂膜常规物性检测,包括机械性能如附着力、硬度、柔韧性、耐冲击、耐磨性、杯突、拉伸性能、抗压等,光学性能如外观、颜色、光泽、鲜映性、雾影试验等,耐化学品性如耐盐水、耐酸、耐碱、耐化学品、耐污染、耐油等,耐水、耐沸水等。

3)涂膜环境试验,如耐候性、耐人工老化、耐盐雾、耐化工气体、耐冻融、耐热、耐湿热、耐温变、防霉性等。

4)有毒有害物质和禁用物质检测,如涂料中的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、甲苯二异酸酯、挥发性有机化合物(VOC)、重金属和限制元素的检测,有机锡等禁用化学品检测。

5)专用涂料的特殊项目检测,如涂料防火性能、电气性能、阴极剥离、氯离子透过性、防结露、导热性、防污性等。

结合检测的项目和试验的作业流程,检测实验室大体可以设置如下几个功能单元:样品室、喷涂制膜室、高温烘干室、涂料基础实验室、恒温恒湿实验室、人工老化室、人工腐蚀实验室、通用环境实验室、理化分析室、天平室、高温室、标液配制室、有机前处理室、无机前处理室、原材料检测室、仪器分析室(包括气相室、气质室、液相与离子色谱室、原子光谱室、分子光谱室、物性分析室、电镜室等),以及辅助用的洗涤室、纯水室、气瓶室、试剂储存室、业务受理室、研究办公室、档案室等。

以上功能单元按实验室控制可分为试验区域(受控区域)和办公区域(非受控区域),二者要适当隔离控制。实验室布局不是单纯的仪器摆放,实验室布局应在主体建筑确定后,综合考虑实验室的总体规划、作业流程设计、专业化分、合理功能分布,以及配电、

供水、供气、通风净化、安全、环境保护等基础设施和基本条件,并达到相关法律法规和相关方的要求,如实验室计量认证和认可的要求。此外,涂料大体分为水性涂料和溶剂型涂料两大类,溶剂类涂料是危险化学品,易

燃易爆,在进行相关试验区设计时要注意。由以上功能单元划分可以看出,涂料实验室既有一般分析实验室的特点,又有自己的特殊要求,如专用喷涂室、恒温恒湿室等,涂料检测实验室布局如图1所示。

备样库	样品室	喷涂室	恒温恒湿室1	恒温恒湿室2	高温室	基本性能实验室	盐雾室	紫外老化室	氙灯老化室	特殊项目实验室	茶水间	卫生间
气源室	液相色谱室	气相气质室	有机前处理	天秤室	标样配置室	试剂室	无机前处理	元素分析室	分子光谱室	热分析室	办公室	更衣室

图1 涂料检测实验室布局

3 设计要求

3.1 环境设计要求

3.1.1 实验室通风设计

涂料在检测过程中会使用和生产一些有毒的、致病的或毒性不明的化学气体,必须及时排除,防止试室工作人员吸入。实验室通风系统与普通空调系统的通风要求不同,通风系统除了要提供安全、舒适的工作环境,还要确保把有害气体及时排除,减少试验人员暴露在危险空气下的可能,保护试验人员的身体健康。常用的通风设备有:通风柜、通风罩或局部通风装置。通风系统通常可分为送新风系统、排风系统、补风回风系统、静化系统等。通风系统设计还要根据建筑功能、平面分布及使用要求,综合技术、经济、管理等因素,考虑工艺流程、使用情况及有害气体性质等因素。实验室通风要求新风全部来自室外,污染的气体不能在室内循环,要100%排出。

3.1.2 湿度和温度控制

实验室内的气温、湿度和气流速度等,对在实验室工作的人员和仪器设备有影响,需要适当控制,尤其对于涂料检测,相关标准对温度、湿度的控制多有要求,有的更需要建设恒温恒湿室,严格控制其试验温湿度,另外红外光谱室等精密分析仪器应根据需要对温湿度进行控制。

3.1.3 洁净度

采取必要的措施保持实验室的清洁是非常重要的,室外大气中的尘埃,借通风换气过程会进入实验室,实验室含尘量过高,会影响检测结果,在喷涂实验室内,会直接影向漆膜质量。此外微粒对精密分析仪器的使用有很大的影响,影响设备的使用寿命,甚至可能构成障碍造成其他潜在危险。

3.2 基本设施设计要求

3.2.1 供电

实验室由于其工作的特殊性,必须保证电源的质量安全可靠性及连续性,配电功率要满足当前需求,并有一定的富余以满足将来发展的要求,在电力配置时应该足量一次性配置到位,并注意用电的特殊要求,如三相电、低压电等要有良好的接地。一般用电和试验用电必须分开,对一些精密、贵重仪器设备,要求提供稳压、恒流、稳频、抗干扰的电源,必要时须建立不中断供电系统,还要配备专用电源等。

3.2.2 供水与排水

实验室的用水可以分为一般试验用水、专用试验用水、喷淋用水、消防用水等,除了必要的自来水,还要建立满足分析需要的试验用纯水系统,以满足精密仪器分析使用要求,在实验室布局设计中必须充分考虑实验室的使用功能来配套相应的供水系统。实验室的给排水系统属于建筑基建部分,并且消防设施需法定验收,更改困难,因此在设计中必须提前考虑试单元的用水要求,预先设置。如仪器室的用水、前处理室的洗眼器、喷淋用水等应预先设置。同时由于实验室使用各种化学试剂,产生的废水性质不一样,应分别处理,现代化的实验室应建设配套的污水处理站,必须使实验室的有害废水得到净化处理后才能排入下水管道。

3.2.3 供气

现代仪器分析中会使用到各种压缩气体,如色谱质谱用到的压缩空气、氮气、氢气、氦气、ICP-OES用到的氩气等,结合实验室用气量的大小来选择使用压缩气体钢瓶和建设集中供气站,钢瓶应保持最少的数量,必须牢牢固定,或用金属链栓牢,不能在靠近火

源、直接日晒、高温房间等温度可能升高的地方使用。

3.3 特殊要求

根据试验特点,需要特别考虑的因素如防火、隔热、防爆、防震等特殊要求,在进行相应实验室设计时要一并考虑进去,这样才能确保达到试验要求。

3.4 人员防护系统单元设计要求

现代检测实验室除了人性化使用设计外,更应注重人员防护,实验室除要求检测人员遵守良好的操作规范等主动防护措施外,在建设实验室过程中还要设置被动防护措施,如紧急洗眼器、紧急喷淋装置、紧急照明报警设施、消毒盥洗设施等,并且要置于最方便、最显眼的位置,确保随时可以使用。

4 结语

涂料产品由于其特殊性,检测项目众多,除了传统的理化项目,还有很多专用的分析检测仪器,并且有越来越多的现代化大型分析仪器应用到涂料检测

中,基本涵盖了常见的化学分析领域,如色谱分析、光谱分析、电化学分析等。除此之外,还包括盐雾试验、高低温试验、人工气候老化等各种环境模拟试验,这就对实验室提出了更多、更专业的要求,在建设时需要多方面考虑。实验室的建设是一项复杂的系统工程,需要专业设计人员的相互配合,应尽量避免以往先盖楼、后实验室设计的错误理念,做到专业参与,设计在先,才能更好地突出实验室的实用性。

参考文献

- [1] 张桂玲,王成城,李思远. 检验检测实验室设计建设标准研究与探索[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(4):232-245.
- [2] 韩国. 浅谈农产品理化实验室布局设计注意要点[J]. 现代化农业, 2013:61-62.
- [3] 王辉,李秀杰,董晶. 理化实验室的设计与建设[J]. 化学分析计量, 2012, 21(4):90-93.

(上接第29页)涂装固化进行相应的优化调整,在保持节拍时间不变的情况下,对不同厚度的工件分类涂装,空气温度设定结果见表1,并且对调整后的产品工件表面温度做了重新的检测。

表1 各厚度零部件固化炉温度选用

板厚/mm	设定空气温度/°C			固化时间/min	
	200	210	220	190°C以上	200°C以上
2	√	×	×	15.3	
3	√	×	×	14.7	
4	√	×	×	12.1	
6	×	√	×	18.1	4.19
8	×	√	√	11.3~17.2	3.8~11.4
10	×	√	√	10.1~14.1	3.0~9.8
12	×	×	√	12.1	7.4
14	×	×	√	10.3	3.6
≥16	使用低温粉末				

通过上述改善,所用工件的固化温度与固化时间均达到了产品的要求,不同厚度工件至少有一个工件

表面温度保持时间符合固化要求,且均不出现过烘烤现象;产品防腐可靠性得到极大的提高,完全杜绝了光泽低、发黄、附着力差等问题。为了进一步确认产品的防腐性能,根据表1固化过程的几个临界温度,设计表2所示的试验组进行了中性盐雾试验。

表2 零部件固化炉温度与中性盐雾试验结果

序号	板厚/mm	固化炉温度/°C	中性盐雾试验
1	2	200	720 h, OK
2	4	200	720 h, OK
3	6	210	720 h, OK
4	10	210	720 h, OK
5	14	220	720 h, OK

通过实施上述优化后的固化条件,对不同厚度的零件集中生产、分类固化,确保了产品的质量,未出现产品发黄、柔韧性变差等过烘烤现象,也未出现涂料固化不良;同时节约产品能源消耗约15%,产生了较好的经济效益。

欢迎投稿

欢迎订阅

欢迎刊登广告

