

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50579 - 2010

航空工业理化测试中心设计规范

Code of design for physical and chemical
testing center of aviation industry

2010 - 05 - 31 发布

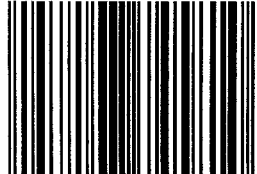
2010 - 12 - 01 实施



统一书号:1580177 · 458

定 价:12.00 元

S/N:1580177 · 458



9 158017 745810 >

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

航空工业理化测试中心设计规范

Code of design for physical and chemical
testing center of aviation industry

GB 50579 - 2010

主编部门：中国航空工业集团公司

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2010年12月1日

中国计划出版社

2010 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 587 号

关于发布国家标准 《航空工业理化测试中心设计规范》的公告

现批准《航空工业理化测试中心设计规范》为国家标准,编号为 GB 50579—2010,自 2010 年 12 月 1 日起实施。其中,第 3.5.16、3.6.3、5.6.4、6.3.6、10.1.4 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年五月三十一日

中华人民共和国国家标准 航空工业理化测试中心设计规范

GB 50579-2010

☆

中国航空工业集团公司 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 2 印张 50 千字

2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—4000 册

☆

统一书号:1580177·458

定价:12.00 元

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标[2008]105 号)的要求,中国航空规划建设发展有限公司会同有关单位共同编制完成了本规范。

本规范编制过程中,规范编制组开展了专题研究,进行了广泛深入的调查分析,在总结我国多年来航空工业理化测试中心的设计、使用和维护经验的基础上,广泛征求有关科研、生产使用、高等院校等部门和单位的意见,同时研究、消化和吸收了国外有关标准、规范的技术内容,并与相关标准进行了协调,最后经有关部门审查定稿。

本规范共 10 章,包括总则,术语,工艺设计,总图位置的选择,建筑与结构,给水排水,采暖、通风和空气调节,电气,电信,气体供应等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房及城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国航空工业集团公司负责日常管理,中国航空规划建设发展有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中,敬请各单位结合工程实践和科学研究,积累有关数据和资料,连同对本规范的意见和建议,寄交中国航空规划建设发展有限公司(地址:北京市德胜门外大街 12 号,邮政编码:100120),标准管理组,以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人:

主 编 单 位: 中国航空规划建设发展有限公司(原名中国航空工业规划设计研究院)

参 编 单 位: 北京航空材料研究院

沈阳黎明航空发动机(集团)有限责任公司

西安航空发动机(集团)有限公司
沈阳飞机工业(集团)有限公司
北京嘉盛科技有限公司
德国 Zwick 公司

主要起草人: 沈顺高 陆国杰 崔忠余 李松涛 贺宏斌
王 超 阎福胜 卓洪美 张卫才 付桂宏
吴晓莉 李晓谊 王德志 魏 旗 涂 强
张中苏 王瑞林 那忠起 杨春晟 张银东
赵 勇 侯丽华 肖俊瑛 王卫海
主要审查人: 润长生 胡成江 肖清云 马富生 林奇辉
赵学忠 王建国

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 工艺设计	(3)
3.1 理化测试中心的功能	(3)
3.2 理化测试中心的组成及分类	(3)
3.3 仪器、设备的配置	(6)
3.4 设备计算	(7)
3.5 工艺布置	(7)
3.6 实验室设施和环境	(9)
4 总图位置的选择	(10)
5 建筑与结构	(12)
5.1 一般规定	(12)
5.2 实验室空间	(12)
5.3 门 窗	(12)
5.4 室内装修	(13)
5.5 防火及疏散	(13)
5.6 安全与防护	(13)
5.7 卫生标准与节能	(14)
5.8 结 构	(14)
6 给水排水	(16)
6.1 一般规定	(16)
6.2 给 水	(16)
6.3 排 水	(16)
7 采暖、通风与空气调节	(18)

7.1 采 暖	(18)
7.2 通 风	(18)
7.3 空气调节	(19)
7.4 隔振、消声和环保	(19)
7.5 节 能	(19)
8 电 气	(20)
8.1 供配电	(20)
8.2 照 明	(21)
8.3 防爆、防雷和接地	(22)
8.4 控 制	(22)
9 电 信	(23)
9.1 计算机网络及电话系统	(23)
9.2 安全防范系统	(23)
9.3 火灾自动报警系统	(23)
9.4 通信设施屏蔽及防雷	(24)
10 气体供应	(25)
10.1 一般规定	(25)
10.2 管道、阀门及附件	(26)
10.3 管道连接	(26)
本规范用词说明	(27)
引用标准名录	(28)
附:条文说明	(29)

Contents

1 General provisions	(1)
2 Terms	(2)
3 Technological design	(3)
3.1 Function of physical and chemical testing center	(3)
3.2 Constitution and classification of physical and chemical testing center	(3)
3.3 Deployment of equipment and instrument	(6)
3.4 Calculation of equipment and instrument	(7)
3.5 Technological arrangement	(7)
3.6 Laboratory equipment and environmental condition	(9)
4 Lay-out plan	(10)
5 Building and structural	(12)
5.1 General requirement	(12)
5.2 Laboratory space	(12)
5.3 Door and window	(12)
5.4 Interior decoration	(13)
5.5 Fire protection and evacuation	(13)
5.6 Safe and protection	(13)
5.7 Hygienic standard and energy conservation	(14)
5.8 Structural	(14)
6 Water supply and drainage	(16)
6.1 General requirement	(16)
6.2 Water supply	(16)
6.3 Drainage	(16)

7	Heating, ventilation and air-conditioning	(18)
7.1	Heating	(18)
7.2	Ventilation	(18)
7.3	Air-conditioning	(19)
7.4	Muffling, vibrating isolation and enviromental protection	(19)
7.5	Energy conservation	(19)
8	Electrical	(20)
8.1	Current supply	(20)
8.2	Electrical light	(21)
8.3	Explosion-proof ,lightning protection and protective earthing	(22)
8.4	Control	(22)
9	Telecommunication	(23)
9.1	Internet and telephone communication system	(23)
9.2	Safety and protection system	(23)
9.3	Fire-alarm system	(23)
9.4	Shield and lightning-protection of telecommunication instrument	(24)
10	Gas supply	(25)
10.1	General requirement	(25)
10.2	Conduit, valve and accessory	(26)
10.3	Conduit joints	(26)
	Explanation of wording in this code	(27)
	List of quoted standards	(28)
	Addition: Explanation of provisions	(29)

1 总 则

1.0.1 为使航空工业理化测试中心的工程设计做到技术先进、经济合理、安全适用,满足节约能源、保护环境、劳动安全、职业卫生等要求,确保各类测试仪器和设备合理配置、可靠运行,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于航空工业各类工厂、科研单位、飞机维修基地和航空类高等院校新建、改建、扩建理化测试中心和实验室的工程设计。

1.0.3 理化测试中心的工程设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 理化测试中心 physical and chemical testing centre

提供航空材料及航空产品在研制、生产、维修过程中理化测试的场所,由一系列专业实验室组成。

2.0.2 实验室前室 front room

实验室入口至仪器操作间的过渡间。

2.0.3 辅助用房 auxiliary room

为理化测试工作提供服务的用房,包括试样加工室、维修室、技术资料室、会议室、化学品贮存间、试样贮存间、试验报告贮存间、底片贮存间等。

2.0.4 公用设施用房 utility room

为理化测试工作所需环境及其他条件提供保障的用房。

2.0.5 实验室设施 laboratory facilities

指除试验仪器、设备以外的试验辅助设施,如实验室内的各种实验台、通风柜、暗室洗相池等。

3 工 艺 设 计

3.1 理化测试中心的功能

3.1.1 理化测试中心应满足下列功能:

- 1 对原材料、半成品及零部件进行理化测试;
- 2 对生产过程中的工艺质量进行理化测试;
- 3 制定航空产品质量控制标准所进行的理化测试;
- 4 研究检测技术,改进测试方法;
- 5 新材料、新产品、新工艺研究的理化测试;
- 6 对各类故障进行失效分析测试;
- 7 对车间实验室提供技术指导。

3.2 理化测试中心的组成及分类

3.2.1 理化测试中心应由各种专业实验室、辅助用房、公用设施用房组成。具体实验室组成宜符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 理化测试中心专业实验室的组成

序号	专业组成	实验室名称
1	化学成分分析	化学分析实验室
		光谱分析实验室
		气体分析实验室
2	力学性能测试	常规力学性能实验室
		持久—蠕变性能实验室
		疲劳断裂性能实验室

续表 3.2.1

序号	专业组成	实验室名称
3	金相分析	热处理实验室
		金相制样实验室
		光学金相组织分析实验室
		电子显微组织分析实验室
		X 射线衍射分析实验室
4	材料环境试验	盐雾实验室
		湿热性能实验室
		霉菌实验室
		腐蚀性能实验室
		热焰实验室
		环境老化实验室
5	无损检测	射线检测实验室
		声发射检测实验室
		超声检测实验室
		磁粉检测实验室
		渗透检测实验室
		涡流检测实验室
		光学检测实验室

续表 3.2.1

序号	专业组成	实验室名称
6	非金属材料检测	油料实验室
		涂料实验室
		橡胶塑料实验室
		密封剂实验室
		胶粘剂实验室
		复合材料实验室
		陶瓷材料实验室
		热分析实验室
		红外光谱分析实验室
		质谱分析实验室
		色谱分析实验室
		绝缘性能实验室
		力学性能实验室
7	热物理性能测试	介电性能实验室
		燃烧性能实验室
		导热性能实验室
8	磁性能测试	熔点测试实验室
		热膨胀性能实验室
		磁性材料实验室

3.2.2 理化测试中心的组成应与厂或所承担的具体任务的性质、生产能力的要求相适应,应根据测试工作的范围、内容和工作量确定。

3.2.3 按照其测试能力,理化测试中心可分为 A、B、C 三类。各类承担任务和适用对象应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 理化测试中心的分类

类别	承担任务	适用对象
A	承担航空工业新材料、新产品、新工艺、新检测方法及其标准的研究,进行飞机或航空发动机整机的部件、材料的检测、失效分析、仲裁等任务,具备飞机或航空发动机检测所需的各种理化测试条件 专业设置超过本规范表 3.2.1 所列实验室的 70%	综合性研究单位、主机厂等符合 A 类条件的工厂和科研单位
B	负责行业内专业化产品的生产,承担生产中所需要的理化检测、工艺质量检测任务 专业设置超过本规范表 3.2.1 所列实验室的 40%	生产规模较大、产品种类较多、生产工艺种类较多的专业化大型工厂及其他专业面广、规模较大的符合 B 类条件的单位
C	负责单一生产工艺或零部件的生产,承担生产中所需要的理化检测、工艺质量检测任务 专业设置不足本规范表 3.2.1 所列实验室的 40%	除上述 A 类、B 类以外的其他单位

3.3 仪器、设备的配置

3.3.1 理化测试中心的仪器、设备的选择应与产品的技术要求、试验标准及技术规范相适应。

3.3.2 理化测试中心的仪器、设备的配置应与其所属分类类别和承担的测试任务相适应。

3.3.3 A 类理化测试中心仪器、设备的配置,应按先进、精密、配套、经济等原则配置,设备能力达到仲裁分析水平。

3.3.4 B、C 类理化测试中心仪器、设备的配置,应根据具体承担的检测任务、产品测试要求等确定。

3.4 设备计算

3.4.1 理化测试中心的主要设备应根据检测项目和测试工作量进行配置。持久—蠕变试验机、材料力学试验机、疲劳试验机、X 射线探伤机、超声 C 扫描设备、试样加工机床等应计算确定其数量。

3.4.2 持久—蠕变试验机配置数量应按式(3.4.2)进行计算:

$$N = \frac{[(\varphi_p + \varphi_m) \times t] \times 1/n}{T \times C} \quad (3.4.2)$$

式中: N ——设备台数(台);

φ_p ——零件的检测试样数量(件),为零件检测批量乘以每批检测试样数量;

φ_m ——材料的试样数量(件),为零件制造所用材料检测批量乘以每批检测试样数量;

t ——试验工时(h);

n ——同时试验的试样数量(件);

T ——设备年时基数(h);

C ——平衡系数,取 0.85。

3.4.3 材料力学试验机、X 射线探伤机、试样加工机床等设备的配置数量应按式(3.4.3)进行计算:

$$N = \frac{Q \times t}{T \times C} \quad (3.4.3)$$

式中: N ——设备台数(台);

Q ——试样的全年取样数(件);

t ——试验工时(h);

T ——设备年时基数(h);

C ——平衡系数,取 0.85。

3.5 工艺布置

3.5.1 理化测试中心的工艺布置应功能分区明确、布局合理,并预留发展空间。

3.5.2 下列实验室,宜布置在单层建筑物或多层建筑物的底层:

- 1 有隔振要求的精密仪器实验室;
 - 2 设备体积或重量较大的实验室;
 - 3 设备振动较大的实验室;
 - 4 需要辐射防护的实验室。
- 3.5.3 使用或产生易燃易爆物质的房间,宜布置在建筑物顶层且下风向。
- 3.5.4 产生有害气体、粉尘的房间,宜布置在建筑物的下风向。
- 3.5.5 有温、湿度精度要求的实验室、化学品贮存间等,宜朝北布置。
- 3.5.6 电子显微组织分析实验室等精密仪器实验室应远离振源、噪声源。
- 3.5.7 产生振动、噪声的设备宜相对集中布置。
- 3.5.8 精密仪器实验室不宜与使用强酸、强碱等腐蚀性物质的实验室相邻。
- 3.5.9 精密仪器实验室应远离变电站及大功率用电设备。
- 3.5.10 持久—蠕变性能实验室,布置数量较多的高温持久—蠕变试验机时,宜布置在单层建筑物内,且设备间净空高度应大于7m,地面至设备顶部之间的环境温度不宜高于35℃,室温突变不应大于5℃。设备排列间隔不宜少于1m,设备之间工艺走道宽度不宜少于2m,应将控制室与设备间分开设置。
- 3.5.11 渗透检测实验室、试样加工室宜设置在单层建筑物内。
- 3.5.12 射线检测实验室应布置在人流稀少的区域。
- 3.5.13 有通风要求的实验室,宜相对集中布置。
- 3.5.14 同类型实验室、环境条件要求相近的实验室、工艺流程紧密联系的实验室,宜集中布置。
- 3.5.15 以生产现场测试为主的试验项目,宜将实验室设置在生产厂房内。
- 3.5.16 危险化学品必须单独设置贮存间,且必须设置警示标识。
- 3.5.17 电子显微组织分析实验室、光谱分析实验室及介电性能实验室、绝缘材料的高压实验室等宜设置实验室前室。

3.5.18 理化测试中心宜设电梯。

3.6 实验室设施和环境

- 3.6.1 实验室设施宜采用符合技术标准的实验室专用产品。
- 3.6.2 化学分析实验台应具有防腐、耐磨、防滑性能,天平台应有防振措施。通风柜应采用节能型产品,根据不同的工作介质选用相应的通风柜。
- 3.6.3 贮存或使用危险化学品的房间应设置洗眼器、应急喷淋装置及机械排风系统。
- 3.6.4 各种理化实验室的环境条件应符合现行国家有关标准、理化试验技术条件及仪器、设备说明书的规定。
- 3.6.5 橡胶物理实验室、复合材料纤维检测实验室等的标准试验环境温度应为 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,热带、亚热带地区可为 $27^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$;标准试验环境相对湿度应为 $(50\pm 10)\%$ 。
- 3.6.6 塑料试验的标准环境温度应为 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$;标准环境湿度应为 $(50\pm 5)\%$ 。
- 3.6.7 涂料实验室的标准试验环境温度应为 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$;标准试验环境相对湿度应为 $(50\pm 5)\%$ 。
- 3.6.8 橡胶、胶粘剂、密封剂等贮存间环境温度应为 $0^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度低于80%,玻璃纤维贮存间的相对湿度不应高于75%,应有良好通风。
- 3.6.9 油料实验室的固体颗粒污染度实验室环境要求应符合现行行业标准《航空工作液污染测试 第4部分:用自动颗粒计数法测定固体颗粒污染度》GJB 380.4A的有关规定。
- 3.6.10 实验室内的有害气体、粉尘含量,应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定,气体排放应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297的有关规定。
- 3.6.11 复合材料高温力学性能实验室应设置机械排风系统,并应采取防火措施。

4 总图位置的选择

4.0.1 理化测试中心应布置在环境噪声低、清洁、振动及电磁辐射影响小的区域。

4.0.2 理化测试中心应远离有爆炸和火灾危险、散发腐蚀性和有毒气体、粉尘等有害物质的场所，并应位于全年最小风频率的下风向。

4.0.3 理化测试中心的位置应远离铁路、主要交通干道及其他产生振动的场所，防振要求较高的仪器、设备与振源的距离应符合表 4.0.3 的规定。采取防振措施后，其防振间距可不受表 4.0.3 的限制。

表 4.0.3 防振间距(m)

振 源		量 级		允许振动速度(mm/s)							
		单位	量值	0.05	0.10	0.20	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00
锻 锤	t	≤1	145	120	100	75	55	45	35	30	30
		2	215	195	175	150	135	125	115	110	105
		3	230	205	185	160	140	130	120	115	110
落 锤	t·m	60	140	120	105	85	70	60	55	50	45
		120	145	130	115	90	80	70	60	60	55
		180	150	135	115	95	80	70	60	60	55
活塞式空气压缩机	m³/min	≤10	40	30	25	20	15	10	10	5	5
		20~40	60	40	35	30	20	15	10	5	5
		60~100	100	80	60	50	40	30	20	10	5
火 车	标准轨距铁路	≤10	90	75	60	40	25	20	15	10	10
		20~30	95	80	60	45	30	20	15	15	10
		50左右	140	120	95	70	50	35	30	25	20

续表 4.0.3

振 源			量 级		允许振动速度(mm/s)							
			单位	量值	0.05	0.10	0.20	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00
汽 车	沥青路面	15t 载重汽车	km/h	≤10	55	40	30	15	10	5	5	5
				20~30	80	60	45	25	15	10	5	5
		25t 载重汽车	km/h	35	155	135	115	95	75	65	60	55
		35t 载重汽车		30	135	115	100	75	60	50	40	35
	混凝土路面	80t 牵引车	km/h	12	145	125	105	80	60	50	45	40
				12	145	125	105	80	60	50	45	40
		15t 载重汽车	km/h	≤10	65	50	35	20	10	5	5	5
				20~30	90	70	55	40	25	20	15	10

- 注:1 表列间距,锻锤、落锤及空气压缩机均自振源基座中心算起,铁路自中心线算起;道路为城市型时,自路面边缘算起,为公路型时,自路肩边缘算起;有防振要求的仪器、设备自其仪器、设备中心算起。
- 2 表列数值系波能量吸收系数为 0.04/m 湿的砂类土、粉质土和可塑的黏质土的防振间距。当上述土壤的波能量吸收系数小于或大于 0.04/m 时,其防振间距应适当增加或减少。
- 3 地质条件复杂或为表列振源外的其他大型振动设备时,其防振间距应按现行国家标准《动力机器基础设计规范》GB 50040 的公式计算或按实测资料确定。

5 建筑与结构

5.1 一般规定

5.1.1 理化测试中心的采光等级应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033 中的有关规定,自然采光等级不宜低于Ⅲ级。

5.1.2 实验室的楼面宜做轻质隔声垫层,其厚度应满足隔声及埋设管线的要求。

5.2 实验室空间

5.2.1 开间及进深应根据仪器、设备布置的要求、地区气候条件以及建筑模数等因素综合确定。

5.2.2 实验室的室内净高,不设吊顶时,不应低于 2.80m;设吊顶时,不应低于 2.60m。

5.2.3 上部运输设备的吊钩距下部设备最高点的距离不应小于 0.40m。最低不宜小于 0.20m。

5.2.4 室内走道地面有高差时,高差不足二级踏步不得设台阶,应设坡道,坡度不宜大于 1:8。单面走道的最小净宽不应小于 1.80m;双面走道的最小净宽不应小于 2.40m。走道宽度应满足理化检测设备的安装运输要求。

5.3 门 窗

5.3.1 实验室门洞净宽度应大于通过设备宽度加 0.50m,高度应大于通过设备高度加 0.30m。门洞净宽度不应小于 1.00m、净高度不应小于 2.10m。门扇宜设观察窗。

5.3.2 底层实验室的门窗应采取防虫及防啮齿动物进入措施。

5.3.3 危险化学品及贵重金属贮存间、技术档案室等房间应采用

防盗门窗。

5.3.4 开启的外窗应设纱窗,有防尘要求的实验室应采取密闭措施。

5.4 室内装修

5.4.1 实验室应按不同使用要求选择相应的室内装修,并划分为清洁、易清洗、特殊和普通四级标准。

5.4.2 使用强酸、强碱的实验室,内装修应耐酸、碱腐蚀。

5.4.3 有“易清洗”或“清洁”要求的实验室,其地面、墙面应做整体式防水。

5.5 防火及疏散

5.5.1 理化测试中心的火灾危险性类别应为丁类,建筑物耐火等级不应低于二级。

5.5.2 特殊贵重仪器、设备的实验室隔墙应采用耐火极限不低于 1h 的非燃烧体。

5.5.3 易发生火灾、爆炸等事故的实验室,门应向疏散方向开启,开启的门扇不应影响走道的疏散。

5.6 安全与防护

5.6.1 危险化学品及贵重物品贮存间,应设防盗门、窗及出入口控制装置等安全防护措施。

5.6.2 噪声控制应符合下列规定:

1 理化测试中心内的环境噪声限制值为 60dB(A);

2 产生噪声的房间应采取降低噪声措施;

3 产生不小于 85dB(A)高噪声的房间应设隔声门窗。隔墙的空气隔声值应大于 30dB(A),墙面及顶棚应采取吸声措施。

5.6.3 电离辐射防护和电磁屏蔽应符合下列规定:

1 射线探伤机机房、工业 CT 主机房等有电离辐射的实验室

应采取电离辐射防护措施,并应符合国家现行有关工业 X 射线探伤放射卫生防护标准及现行国家标准《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》GB 22448 及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的有关规定;

2 应根据射线的主照射方向、射线能量及射线源和操纵台的距离计算确定防护墙、防护门和顶棚的防护设计;

3 精密电子仪器实验室,应根据设备技术要求采取电磁屏蔽措施。

5.6.4 绝缘材料的高压实验室、材料冲击性能试验设备必须采取安全防护措施。

5.7 卫生标准与节能

5.7.1 理化测试中心的高温作业、产生对皮肤有刺激的粉尘、易被皮肤吸收的有害物质等实验室的卫生特征为 2 级,且宜在理化测试中心内设置淋浴室、更衣室等。建筑物其他部分的卫生特征为 4 级。

5.7.2 理化测试中心建筑的节能设计应符合下列规定:

1 新建理化测试中心建筑节能宜按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定进行设计。对于有精密空调要求的实验室外围护结构部位的最小传热阻应根据实验室的要求确定。外墙需做保温时,宜采用外墙外保温措施;

2 严寒、寒冷地区建筑物的体形系数不应大于 0.4;

3 外窗面积不宜过大,在满足功能要求条件下,窗墙比不宜超过 0.50;

4 有空调要求的实验室宜集中布置;

5 外窗的气密性不应低于现行国家标准《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB 7107 中规定的 4 级。

5.8 结 构

5.8.1 理化测试中心的结构形式宜采用钢筋混凝土框架、钢框架

或排架结构。

5.8.2 实验室的楼面活荷载宜取 4.0kN/m^2 。

5.8.3 对周围环境振动反应敏感或受环境振动影响而不能正常使用的仪器、设备,应采取隔振措施。

5.8.4 产生振动的试验设备及动力设施应采取隔振措施。

5.8.5 隔振措施的设计应符合现行国家标准《隔振设计规范》GB 50643 的有关规定。

6 给水排水

6.1 一般规定

6.1.1 给水排水管道不应敷设在有精密空调要求的房间内,必须敷设时,应采取有效的防潮、防结露措施。

6.1.2 给水排水管道的布置应满足使用功能,便于安装和检修,不应布置在贵重仪器设备的上方。

6.2 给 水

6.2.1 给水系统的选择,应根据试验、生活和消防用水对水质、水温、水压和水量的要求,结合室外给水系统,经技术经济比较后确定。

6.2.2 仪器、设备所需冷却水应采取节水、节能措施,并应采用循环冷却水系统或重复使用给水系统。循环冷却水或重复使用给水水质除满足仪器、设备要求外,尚应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 的有关规定。严寒及寒冷地区冷却水系统应考虑防冻措施。

6.2.3 进入射线探伤机机房的给水管宜埋地敷设,架空敷设时应采取防护措施。

6.2.4 有特殊水质要求的给水系统,应采用相应材质的管材及配件。

6.3 排 水

6.3.1 排水系统的选择应根据污水的性质、浓度、水量、水温等特点,结合室外排水条件,经技术经济比较后确定。

6.3.2 腐蚀性污水的排水管材及附件应采取防腐措施。

6.3.3 试验污水的最大排放量和设计秒流量应按照仪器、设备需求确定。

6.3.4 对产生废液的实验室应对废液分类收集,回收处理。

6.3.5 渗透检测废水应单独收集,单独处理。

6.3.6 排水系统的卫生器具、地漏等应设水封,且深度不应小于50mm,实验室应设置密闭地漏。

6.3.7 屋面雨水宜直接外排,内排时不宜在室内设检查井,雨水管应采用耐腐蚀型管材,宜外包保温层。

7 采暖、通风与空气调节

7.1 采 暖

- 7.1.1 位于集中采暖地区的理化测试中心,应设计集中采暖。
- 7.1.2 散热器采暖系统、机械送风加热系统的热媒宜采用热水。
- 7.1.3 冬季采暖室内设计温度宜符合表 7.1.3 的规定。

表 7.1.3 冬季采暖室内设计温度

名 称	室 温
实验室	18℃~20℃
化学品贮存间	5℃~8℃

- 7.1.4 实验室设备连续散热较大,应进行热平衡计算;设置机械通风装置、且换气次数不小于 10 次/h 的实验室,宜进行热平衡计算。
- 7.1.5 采暖系统宜按南北朝向分开环路设置。
- 7.1.6 实验室宜采用带跨越管的单管采暖系统或双管采暖系统。
- 7.1.7 有腐蚀性气体的实验室采暖应采取防腐措施。

7.2 通 风

- 7.2.1 通风系统应采用独立、节能的小型系统。
- 7.2.2 有空调或洁净要求房间的通风柜,宜采用补风型通风柜;产生有害气体的设备和试验台,宜采用局部排风。
- 7.2.3 有辐射防护要求的实验室通风应符合下列规定:
 - 1 实验室应设置机械排风,自然补风。换气次数不宜小于 10 次/h;
 - 2 吸风口应设在房间下部,穿越外墙的排风管道底距地面高度不应小于 2.50m,并应采取防射线外逸措施;
 - 3 补风口底部距地面高度不应小于 2.50m,并应采取防射线外逸措施。
- 7.2.4 暗室的通风应符合下列规定:
 - 1 换气次数不宜小于 5 次/h,吸风口宜设置在水池附近;

- 2 应采用机械排风、自然补风。补风口采用遮光百叶式风口。
- 7.2.5 产生高温、高湿及有害气体的房间应设全室换气。
- 7.2.6 使用或产生易燃易爆物质的房间,应设置防爆型排风系统。
- 7.2.7 使用和产生腐蚀性物质的房间,应设置防腐型排风系统。
- 7.2.8 机械送风系统应符合下列规定:

- 1 连续使用排风系统的实验室宜设置机械送风系统,送风量宜大于排风量的 70%。采暖地区的实验室冬季宜对送风进行加热;
- 2 间歇使用排风系统的实验室宜设有组织的自然进风。采暖地区,冬季宜由采暖系统补充排风的失热量;
- 3 实验室的送风系统应进行空气净化,宜设置初效和中效两级过滤器;
- 4 集中送风系统宜按实验室类别或按建筑楼层分别设置。
- 7.2.9 持久一蠕变性能实验室排风位置应设在房间的最高点,补风位置应距离设备顶部 1m 以上。

7.3 空气调节

- 7.3.1 实验室的空气调节宜采用分散式系统。
- 7.3.2 有洁净度要求的实验室,应设置独立的洁净空调系统。

7.4 隔振、消声和环保

- 7.4.1 安装在室内或屋面上的通风、空调设备,应采取隔振措施。
- 7.4.2 实验室的送、排风系统宜设置消声装置。
- 7.4.3 实验室排放的有害气体、粉尘含量应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定。

7.5 节 能

- 7.5.1 实验室的散热器应能分室调控。
- 7.5.2 送风系统的加热量应由实验室的室内温度控制。
- 7.5.3 舒适性空调应按冬、夏季确定不同的室内计算温度、湿度。

8 电 气

8.1 供 配 电

- 8.1.1 电源种类、电压、频率应符合仪器、设备技术条件的要求。
- 8.1.2 仪器、设备使用的直流电源应采用硅整流装置或晶闸管整流装置。
- 8.1.3 仪器、设备使用的 400Hz 中频电源应选用晶闸管换频装置。
- 8.1.4 供电可靠性要求高的用电负荷,应采用双路电源末端配电装置互投的方式供电。
- 8.1.5 用电负荷具有下列情况之一时,应采用交流不间断电源系统供电:
- 1 采用备用电源自动投入或柴油发电机组应急自启动等方式不能满足要求时;
 - 2 配电系统故障导致电源中断,试验或设备需要保证顺序操作、安全停机时。
- 8.1.6 电压稳定要求高的仪器、设备,应采用交流稳压电源供电。
- 8.1.7 低压配电系统接地型式应采用 TN-S 或 TN-C-S 系统。
- 8.1.8 负荷计算宜采用需要系数法,试验设备需要系数取值范围应为 0.2~0.6。
- 8.1.9 实验室均应设带进线开关的总动力配电箱。工频插座回路均应装设剩余电流保护器。
- 8.1.10 电气管线穿越有电离辐射防护要求的实验室,应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的规定。
- 8.1.11 有电磁屏蔽要求的实验室,应根据仪器、设备对电磁屏蔽

的要求,对电源进线采取滤波措施。

8.1.12 在同一实验室内设有两种及以上不同电压或频率的电源供电时,宜分别设置配电装置;不同电压或频率的电源由同一配电装置供电,配电装置应有良好的隔离。不同电压或频率的电源应有明显区分或标志。

8.1.13 不同电压或频率的线路应分开敷设。

8.1.14 符合下列条件的实验室负荷,可由专用变压器供电,或共用变压器敷设专用的低压配电线路供电:

- 1 冲击性负荷、波动大的负荷、非线性负荷、较大容量的单相负荷和频繁启动的设备等,应从变压器低压母线处用单独馈线回路供电;

- 2 容量很大、冲击性很大的负荷应采用专用变压器供电;

- 3 冲击性负荷不应与持久—蠕变试验机、精密电子仪器、正常照明等对电压波动敏感的负荷共用一台变压器或共用一条干线。

8.1.15 季节性运行的空气调节、采暖等负荷占较大比重时,变压器容量与台数的确定应考虑变压器的经济运行。

8.2 照 明

8.2.1 实验室照明光源宜采用节能型灯具。电磁干扰要求严格的场所应采用白炽灯。

8.2.2 实验室对识别颜色有要求应采用高显色性光源。

8.2.3 暗室应设红色或黄色的单色照明,入口处应设工作状态标志灯。

8.2.4 射线机房入口处应设置工作状态标志灯。

8.2.5 气体放电灯的频闪效应对视觉作业有影响的场所,应采用高频电子镇流器或相邻灯具分接在不同相序。

8.2.6 实验室有特殊照度要求,应单独设置局部照明。

8.2.7 实验室照明设计除应符合本规范外,尚应符合现行国家标

准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

8.3 防爆、防雷和接地

8.3.1 交流工作接地、保护接地、电子设备信号接地及防雷接地宜共用一组接地装置,接地电阻应取上述接地电阻的最小值且不应大于 1Ω 。

8.3.2 理化测试中心应采取总等电位联结措施。潮湿场所应做局部等电位联结。

8.3.3 输送可燃气体的金属管道,应采取防静电接地措施。突出屋面装设有阻火器的金属放散管应与屋面防雷装置相连。

8.3.4 有防爆要求的实验室电气设计,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

8.3.5 理化测试中心的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

8.4 控制

8.4.1 高温持久—蠕变实验室及热处理实验室应采取集中测控方式,控制室与机房间宜采用地沟敷线方式。

9 电 信

9.1 计算机网络及电话系统

9.1.1 理化测试中心宜设置计算机内部网络,计算机内部网络设备应设置在专用的设备间内。

9.1.2 实验室宜设置计算机内部网络信息端口、电话端口。

9.1.3 计算机内部网络系统与电话系统应分别设置。

9.2 安全防范系统

9.2.1 理化测试中心的出入口处宜设置视频监控装置。

9.2.2 理化测试中心的主出入口处、计算机房及贵重仪器设备实验室应设置出入口控制装置。

9.2.3 使用或存放剧毒危险化学品实验室应设置出入口控制装置和视频监控装置。

9.2.4 安全防范控制设备可设置在有人值班的场所或传送至上一级监控中心。

9.2.5 安全防范系统设计除应符合本规范外,尚应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的有关规定。

9.3 火灾自动报警系统

9.3.1 理化测试中心内应设置火灾自动报警系统,并根据不同性质的实验室设置相应的火灾探测器。

9.3.2 使用或产生易燃易爆气体的房间应根据可燃气体的类型,设置相应的可燃气体探测器,可燃气体浓度达到爆炸下限的 25% 时,控制开启排风机。采用管道供气,可燃气体浓度达到爆炸下限的 25% 时,联动关闭供气总阀。

9.3.3 火灾自动报警设计除应符合本规范外,尚应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

9.4 通信设施屏蔽及防雷

9.4.1 有电磁屏蔽要求的实验室采用铜芯通信线缆引入室内,应加滤波器。

9.4.2 电子设备的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

9.4.3 穿越有电离辐射防护要求的实验室通信管线,应满足辐射防护规定。

10 气体供应

10.1 一般规定

10.1.1 供应气体的空气质量要求应符合下列规定:

1 压缩空气质量等级不应低于现行国家标准《压缩空气 第一部分:污染物净化等级》GB/T 13277.1 中固体粒子尺寸和浓度 2 级、含水量 4 级、含油量 3 级的规定;

2 氢气、氧气、氮气、氩气、氦气、乙炔等气体的气质应满足仪器、设备的试验要求。

10.1.2 仪器、设备的气体供应应符合下列规定:

1 瓶装气体供气宜集中设置气瓶间,采用管道供应。气瓶间宜单独设置或设在无危险性的辅助用房内;

2 压缩空气宜由自备空气压缩机提供,压缩机应集中设置;

3 压缩机排气应设储气罐并做相应的空气处理;

4 易燃易爆气体及助燃气体的干管及支管应明敷;

5 易燃易爆气体及助燃气体管道的放散管应引至室外并高出屋脊 1.00m,放散管应设有防雷措施;

6 易燃易爆气体管道不应和电缆、导线路同支架敷设;

7 易燃易爆气体及助燃气体的管道不宜穿过不使用该种气体的房间,必须穿过时,应采取相应措施;

8 易燃易爆气体及助燃气体的汇流排间应有浓度报警和联动排风措施。

10.1.3 气体管道设计除应符合本规范外,尚应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029、《氢氧站设计规范》GB 50177、《乙炔站设计规范》GB 50031 的有关规定。

10.1.4 易燃易爆气体及助燃气体管道严禁穿过生活间、办公室。

10.2 管道、阀门及附件

10.2.1 根据不同的气体纯度及用途,管道材料的选用应符合下列规定:

- 1 气体纯度不小于 99.99% 时,应采用不锈钢管;
- 2 气体纯度小于 99.99% 时,宜采用不锈钢管;
- 3 压缩空气管道宜采用不锈钢管。

10.2.2 密封垫应采用有色金属、不锈钢、聚四氟乙烯或氟橡胶材料。

10.3 管道连接

10.3.1 气体管道的连接应采用焊接,高纯气体管道应采用承插焊接。

10.3.2 气体管道与设备、阀门及其他附件的连接应采用法兰或螺纹连接,螺纹连接的丝扣填料应采用聚四氟乙烯带。

10.3.3 易燃易爆气体管道连接的用气设备支管应设置阻火器。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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

- 《压缩空气站设计规范》GB 50029
- 《乙炔站设计规范》GB 50031
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《动力机器基础设计规范》GB 50040
- 《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《氢氧站设计规范》GB 50177
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《安全防范工程技术规范》GB 50348
- 《隔振设计规范》GB 50643
- 《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB 7107
- 《压缩空气 第一部分:污染物净化等级》GB/T 13277.1
- 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871
- 《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》GB 22448
- 《航空工作液污染测试 第 4 部分:用自动颗粒计数法测定固定颗粒污染度》GB 380.4A

中华人民共和国国家标准

航空工业理化测试中心设计规范

GB 50579 - 2010

条文说明

制 定 说 明

《航空工业理化测试中心设计规范》GB 50579—2010,经住房和城乡建设部 2010 年 5 月 31 日以 587 号公告批准发布。

为了广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能理解和执行条文规定,《航空工业理化测试中心设计规范》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、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。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	(35)
2 术 语	(36)
3 工艺设计	(37)
3.1 理化测试中心的功能	(37)
3.2 理化测试中心的组成及分类	(37)
3.3 仪器、设备的配置	(37)
3.4 设备计算	(38)
3.5 工艺布置	(38)
3.6 实验室设施和环境	(39)
4 总图位置的选择	(42)
5 建筑与结构	(43)
5.1 一般规定	(43)
5.2 实验室空间	(43)
5.3 门 窗	(43)
5.4 室内装修	(44)
5.5 防火及疏散	(44)
5.6 安全与防护	(45)
5.7 卫生标准与节能	(46)
5.8 结 构	(47)
6 给水排水	(48)
6.1 一般规定	(48)
6.2 给 水	(48)
6.3 排 水	(48)
7 采暖、通风与空气调节	(50)

7.1	采 暖	(50)
7.2	通 风	(50)
7.3	空气调节	(51)
7.4	隔振、消声和环保	(51)
7.5	节 能	(51)
8	电 气	(52)
8.1	供配电	(52)
8.2	照 明	(52)
8.4	控 制	(52)
9	电 信	(53)
9.1	计算机网络及电话系统	(53)
9.2	安全防范系统	(53)
9.3	火灾自动报警系统	(53)
10	气体供应	(54)
10.1	一般规定	(54)

1 总 则

1.0.1 本条规定了制定本规范的目的。理化测试中心是航空工业各类工厂及科研单位的重要生产辅助部门,是关键技术质量控制部门。航空工业技术飞速发展,对材料、工艺、产品的检测要求越来越高,对实验室及其环境质量要求越来越严格,实验室的工程设计要求更加专业化。制定本规范的目的就是为了规范理化测试中心实验室设计,使之既能满足检测、试验要求,具备通用性;又能满足技术先进、经济合理、劳动安全、环保节能要求,推动技术进步,保障生产质量。

2 术 语

2.0.2 本条对实验室前室作出了规定。部分实验室虽然对温度、湿度、洁净度没有特殊要求,但是由于试验仪器、设备本身为精密设备,操作过程中需要避免环境干扰。因此,需要设计仪器、设备操作间,实验室入口与操作间之间的空间作为过渡间,定义为实验室前室。如精密天平、等离子体质谱仪、扫描电子显微镜等实验室需要设置前室。

2.0.3 作为理化测试的辅助用房,通常包括调度室、技术管理室、技术研究室、维修室、资料室、样品室、数据存放室、计算机室、会议室等。

3 工 艺 设 计

3.1 理化测试中心的功能

3.1.1 本条规定了理化测试中心的功能。对于大型综合性研究机构或综合性工厂既承担材料研究、材料制造工艺研究、典型产品的生产以及对产品进行失效或故障分析评价,其理化测试中心不仅负责根据国家标准、行业标准对所用原材料、半成品、零部件的性能检测;还负责对产品使用过程中出现的故障进行检测分析,提出解决问题的建议;研究并制定新的检测标准等任务。

3.2 理化测试中心的组成及分类

3.2.1 经充分调研和搜集资料,本条列出理化测试中心的组成表,所列实验室是根据理化检测专业设置的,可再细分,也可以合并。

3.2.2 理化测试中心由一系列专业实验室组成,实验室的设置以及面积、设备配置的规模,应结合承担的测试项目、试验内容及任务量的大小确定,避免试验资源不足或者闲置、浪费。可结合实际情况将功能、环境要求相同或相近并且不产生相互干扰的实验室合并建设。

3.2.3 本条规定了理化测试中心的分类及其承担的任务和适用对象,主要目的是让理化测试中心的工程设计既能满足承担任务的能力需要,又达到技术先进、经济合理、劳动安全和节能环保要求,并节约投资和资源。

3.3 仪器、设备的配置

3.3.2 本条规定了 A 类理化测试中心仪器、设备配置的依据。A

类理化测试中心承担的任务涉及仲裁分析、产品或材料研究的性能测试等,为了保证数据准确、精确,仪器、设备的配置应考虑到先进、精密、完备。如光谱分析实验室配备等离子体质谱仪,电子显微组织分析实验室配置场发射扫描电子显微镜、透射电子显微镜、电子探针分析仪等,超声检测实验室配置 PE/TOFD/相控阵超声波探伤仪,光学检测实验室配置激光散斑数字化成像系统等。

3.4 设备计算

3.4.1 设备计算适用于航空工业制造厂和科研单位,空军修理厂可参照执行。

3.4.2 设备计算采用的设备年时基数参照现行行业标准《航空工业工程建设设计规程》HBJ 3 执行。

3.5 工艺布置

3.5.1 本条规定了理化测试中心的总体工艺布置原则。理化测试中心包括各种专业的实验室、辅助用房等,不同专业的不同实验室对室内温湿度、洁净度、防微振、防电磁干扰等环境要求各异;有的实验室会产生振动、粉尘、噪声、腐蚀性气体或液体等,需要采取不同措施。同时,需要综合考虑这些要求,以及结合经济性等综合因素进行分析比对,做到功能分区明确,工艺流程顺畅,互不干扰,布局合理,在条件允许情况下应考虑发展预留部分实验室。

3.5.2 本条对实验室布置在建筑物底层的情况作出了规定。

1 有些精密仪器如五十万分之一精度天平、电子探针、透射电子显微镜、原子力显微镜等,需要采取防微振设计才能保证测试精度和设备正常使用,布置在建筑物底层有利于采取隔振措施,减少振动对测试数据的影响。

2 有些设备体积较大,或者设备重量较大对支撑地面荷载要求高,便于设备运输以及实验室设计的经济合理等,将这类设备实

验室布置在建筑物底层。

3 有些实验室如高频疲劳实验室等设备工作时会产生较大振动,影响其他实验室仪器设备的正常运行,宜布置在建筑物底层。

4 射线检测实验室需要进行射线防护设计,包括 X 射线探伤机房、电子束加速器机房、 γ 射线探伤实验室等,布置在底层可以节省投资。

3.5.10 持久—蠕变性能实验室,布置数量较多的高温持久—蠕变试验机,每台设备加热炉的散发热量聚集在实验室内,由于设备周围环境温度需要保持稳定,不能采取排风降温等措施,造成室温居高不下,影响试验人员正常工作。经过调研,这类实验室宜布置在单层建筑物内,应增加实验室层高,加大设备间距,以保证试验环境要求。

3.5.11 渗透检测实验室内需要设置专门渗透检测生产线时,宜设置在单层建筑物内。检测试样加工量较大,试样加工设备较多时,宜将加工设备布置在单层建筑物内。

3.5.12 射线源产生的电离辐射会透过防护设施发生少量泄漏,对周围环境、工作人员产生辐射危害,因此,应将实验室布置在人流稀少的区域。

3.5.13 有通风要求的实验室,需要设计进、排风系统,如能相对集中布置,可减少对周围实验室的振动、噪声干扰,便于排风系统管道的布置。

3.5.16 本条系强制性条文,对易引起急性中毒的物质、易燃易爆物质及危险化学品存放作出了强制性规定。直接涉及人身安全,必须单独设置贮存间,并设计防护措施、设置警示标识。

3.6 实验室设施和环境

3.6.1 本条文对实验室设施的选用作出规定。实验室设施如化学试验台、天平台、通风柜等产品已经实现专业化、标准化和商品

化,能满足防振、防腐、阻燃等不同需求,宜根据使用要求采用符合有关技术标准的实验室专用产品。

3.6.2 化学实验台用于溶液配制、化学分析等试验,应满足防火阻燃、防腐、耐磨、防滑等要求,天平台应设防振措施。通风柜应采用节能型产品,根据不同的工作介质选用相应的通风柜,金相腐蚀等试验用通风柜应采用防腐产品。

3.6.3 本条为强制性条文,该类房间贮存或使用危险化学品,如强酸、强碱、氰化物等,发生事故会危及工作人员的生命安全,应设置洗眼器、应急喷淋装置及机械排风系统。

3.6.4 实验室对环境的要求,如振动、噪声、磁场、洁净度、温度、湿度等,取决于材料及其试验方法要求,又必须满足试验仪器、设备的操作使用要求。对与国内外合作的项目,实验室的环境要求可按照合同相关技术标准规定执行。

3.6.5 根据现行国家标准《橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序》GB/T 2941—2006 规定,标准环境条件为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;湿度 $(50 \pm 10)\%$,热带气候温度可用 $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,湿度可用 $(60 \pm 10)\%$ 。

根据我国现行行业标准《高强度玻璃纤维织物规范》GJB 84B—2007 规定,纤维织物密度、厚度、强度、面密度等性能测试标准环境条件为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;湿度 $(50 \pm 10)\%$,存放间环境湿度不应大于 75% 。

根据 2007 年 ASTM 标准,ASTM D2344/D2344M-00 Standard Test Method for Short-Beam Strength of Polymer Matrix Composites Materials and Their Laminates; ASTM D3479/D3479M-96 Standard Test Method for Tension-Tension Fatigue of Polymer Matrix Composites Materials 等规定标准测试环境条件为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$;湿度 $(50 \pm 10)\%$ 。

ASTM D7078/D7078M-05 Standard Test Method for Shear Properties of Composites Materials by V-Notched Rail Shear

Method 规定标准测试环境条件为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;湿度 $(50 \pm 10)\%$ 。

3.6.6 根据现行国家标准《塑料试样状态调节和试验的标准环境》GB/T 2918—98 规定,标准试验环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;标准环境相对湿度为 $(50 \pm 5)\%$ 。

3.6.7 根据现行国家标准《涂料试样状态调节和试验的标准环境》GB/T 9278—2008 规定要求,涂料实验室的标准环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;标准环境相对湿度为 $(50 \pm 5)\%$ 。

4 总图位置的选择

4.0.3 表 4.0.3 是根据中国科学院武汉岩土力学研究所《工业企业总平面设计防振间距试验研究》报告,并参照国内外有关资料及现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187—93 的内容确定的。武汉岩土力学研究所在武汉、上海、鄂州地区进行测试,并将测试的结果进行综合分析,通过理论计算,提出了防振间距。但由于该成果的测试地点仅限于上述的 3 个地区的几个企业,其场地土质情况尚不能概括全国各地区,故本条表 4.0.3 的使用条件在注 2 中作了仅适用于波能量吸收系数为 0.04/m 湿的砂类土、粉质土(按水利部颁发的现行行业标准《土工试验规程》SL/T 237 的规定,该两类土的饱和度大于 0.5~0.8)和可塑的黏质土(按上述规程规定,该类土的液性系数为 0.25~0.75)的规定。测试分析结果表明,振动的影响距离与土壤的波能量吸收系数成反比,与土壤的含水量成正比。因此,当土壤不符合上述条件时,其防振间距应适当增加或减少。

5 建筑与结构

5.1 一般规定

5.1.1 理化测试中心的天然采光等级按现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T 50033 中的采光等级规定执行,普通理化实验室的自然采光等级宜为Ⅲ级,精密理化实验室的自然采光等级宜为Ⅱ级。

5.1.2 实验室楼板做轻质混凝土垫层可提高楼板的空气隔声值,减少上下楼层间的相互影响,并为专业管线的敷设提供方便。垫层厚度宜为 60mm~120mm。

5.2 实验室空间

5.2.1 实验室的进深及开间不仅考虑仪器、设备的布置、调整的灵活性,还要满足试验人员有合理活动空间,结合地区气候条件以及建筑模数等因素综合确定。

5.2.2 实验室的净高不仅要满足试验设备使用需求,还应考虑地区气候条件的差异。个别试验设备较高时,可采用局部降低地坪的方法避免建筑层高大幅提高。

5.2.4 本条中“高差不足二级不得设台阶”是从安全角度考虑,避免人员摔倒。理化测试中心的走道应满足试验设备的安装运输要求,大型设备通过走道及门洞有困难时应采取预留安装洞口的方式解决。

5.3 门 窗

5.3.2 底层实验室的门窗需采取防止虫及啮齿类动物进入措施,因为虫及啮齿类动物进入可能造成贵重试验设备的损坏或电气设

备事故。具体措施可在进、排风百叶窗及开启窗扇内侧设置网孔不大于 $10\text{mm} \times 10\text{mm}$ 的钢丝网。

5.3.3 对于发生盗窃造成损失较大影响的实验室门窗应采取安全防盗措施,如设置防盗门,外窗内侧设置防盗网等。

5.3.4 有防尘要求的实验室外窗应采取密闭措施,如设置气密性良好的固定窗或双层窗。

5.4 室内装修

5.4.1 根据实验室不同的使用要求可将实验室的内装修归纳划分为四级标准:

1 有精密仪器的实验室应满足“清洁”的要求。地面应平整、光滑、不起尘,易清扫;墙面、顶棚应平整、不积灰、易清扫,墙面、顶棚、地面之间的交角宜做成圆角;

2 地面易被油料、水溶液及其他溶剂所污染而定期冲洗的实验室应满足“易清洗”的要求,地面应防滑、易冲洗、抗污染、防漏水;墙面应平整、光滑、易擦洗;

3 有防腐蚀、防辐射、电磁屏蔽、隔振及隔噪声等“特殊”要求的实验室,其室内装修要求应能满足工艺要求及国家相关规范的规定;

4 普通实验室,其室内装修宜选择办公建筑的中档装修标准为宜。

5.4.2 使用强酸、强碱的实验室内装修应耐酸、碱腐蚀,其中包括门窗及试验设备的五金件均应采用防腐蚀材质。

5.5 防火及疏散

5.5.1 理化测试中心的火灾危险性为丁类。

现行行业标准《理化实验室设计规范》HBJ 13—97 第一部分总则中规定理化试验的火灾危险性为丁类。根据多年来航空系统理化测试中心的设计和使用情况调查,火灾危险性按丁类设计未

出现安全问题。

本次规范编制过程中,编制组专门对理化测试中心中使用或产生易燃、易爆物质的实验室进行了调研,对获得的数据进行了计算比对,并与消防和石油化工系统的专家进行交流讨论,确认航空工业理化测试中心的火灾危险性仍为丁类。

5.6 安全与防护

5.6.2 当实验室内的环境噪声大于 60dB(A) 时,试验工作人员会因为噪声侵扰而影响工作,工作效率会降低。对于产生高噪声的房间不仅要采取吸声降噪措施,改善工作环境,还要采取良好的隔声措施,保证与其相邻的实验室的噪声等级小于 60dB(A) 。

5.6.3 X射线管的工作电压大于 50kV 应设防护措施,但直线加速器照射间应根据能量设防护措施,该防护应为立体的。例如,当X射线探伤机只向地面一个方向照射时的建筑防护设计:①防护墙:墙体厚度由计算确定,并应深入地下 500mm 。可采用砖砌体或钢筋混凝土墙体。砖墙应保证砂浆密实饱满,混凝土必须振捣密实,满足容重要求。墙体不允许留有后塞孔洞及避免管道通过,当必须通过时应作弯折。大体积混凝土宜增加防裂构造钢筋以防混凝土收缩开裂,非承重墙与顶板或梁交接处应防止射线泄露。墙角及墙与顶棚的交角应作成光滑不易积灰的圆角。②墙体表面根据射线强度选用含钡砂浆或铅板。抹以含钡砂浆时厚度不宜小于 20mm ;采用铅板防护时,铅板与铅板连接处应彼此重合,其重合宽度应不小于 10mm ;固定板的钉应加铅板覆盖,铅板应涂油漆或以胶合板墙裙覆盖,避免外露。③X射线探伤间、直线加速器照射间、工业CT放射源间上部如有其他用途的房间,其顶棚宜做现浇钢筋混凝土板。④地面要求光洁、无缝隙、整体性好。宜选用耐磨混凝土、无釉瓷砖或塑料。地面应有 1% 的坡度,坡向地漏。四周应用地面材料做不低于 200mm 高的踢脚线。⑤门窗:当防护 $200\text{kV} \sim 450\text{kV}$ 以下的X射线时,门与墙的搭接宽度不应小于

150mm,以确保散射线在经过门缝隙时能多次折射而衰减,并应在缝端设置铅防护挡板。防射线门扇上计算的防护铅板厚度不大于8mm时,门扇宜单面挂衬铅门面板;铅板厚度大于8mm时,门扇应双面挂衬铅门面板;当铅板厚度大于16mm时,宜采用双重门防护方案。

需要采取电磁屏蔽措施的精密电子仪器实验室,屏蔽措施应根据试验设备的屏蔽要求选择与之相应的屏蔽材料。电磁屏蔽的六面体及门窗、通风洞口等应连接成一体,接缝处电流通导性良好。

5.6.4 本条是强制性条文,绝缘材料的高压实验室易发生高压电击事故,材料冲击性能试验设备易出现试件飞溅造成人员伤害,实验室必须采取安全防护措施。

5.7 卫生标准与节能

5.7.1 理化测试中心的职业卫生设计应按现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 执行。卫生间、浴室等生产卫生室应根据实验室的工作性质、实际需要及使用方便的原则设置。如高温持久一蠕变实验室宜就近设置浴室满足使用需求。

5.7.2 理化测试中心所处城市的气候分区应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。严寒、寒冷地区的建筑体形系数的变化直接影响建筑采暖能耗的大小。建筑体形系数越大,单位建筑面积对应的外表面面积越大,传热损失就越大。体形系数限制过小,将局限建筑师的创造性,可能造成建筑造型呆板,平面布局困难等问题。因此,确定合理的建筑物体形系数是综合太阳辐射强度、风环境、维护结构的构造形式等多方面因素后形成,达到节能的目的。

普通窗户的保温隔热性能比外墙差很多,窗墙面积比越大,采暖和空调能耗也越大,因此,从降低建筑能耗的角度出发,必须限制窗墙面积比。全玻璃幕墙的窗墙比一般为0.7,经对航空系统

同类建筑设计统计,一般不会超过0.5,因此本规范确定为0.5。

理化测试中心内大部分实验室的热环境条件比较好,为保证建筑的节能,要求外窗具有良好的气密性能,以抵御夏季和冬季室外空气过多地向室内渗透,因此对外窗的气密性能要有较高的要求。气密性4级(单位缝长比 $0.5\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{h}<q_1\leq 1.5\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$;单位面积比 $1.5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}<q_2\leq 4.5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$)窗为中档标准。

5.8 结 构

5.8.1 理化测试中心的结构选型主要依据工艺布置和管线敷设方案,同时应考虑当地的施工水平和建筑材料情况综合确定。

5.8.2 根据多年来理化测试中心的设计经验,一般情况下,工艺专业将较重的设备布置在一层,楼面上的设备按等效荷载计算均不超过 $4.0\text{kN}/\text{m}^2$,考虑设备布置的灵活,活荷载可取 $4.0\text{kN}/\text{m}^2$,特殊情况下按设备的实际布置情况计算确定。

5.8.3 对周围环境振动反应敏感或受环境振动影响而不能正常使用的仪器、设备主要有:精密天平、电子显微镜、扫描电子显微镜、电子探针等,仪器、设备的容许振动值一般由工艺专业提出,作为隔振设计的依据。根据设备所处位置不同采取不同的隔振措施。首先是保证隔振对象与振源间的距离,不能满足间距要求时,应对振源或仪器、设备采取有效的隔振措施。

5.8.4 产生振动的试验设备主要集中在力学性能实验室、试样加工间。动力设施系指空调机、通风机、制冷机和空压机等。常用的减振措施有:设备下加橡胶垫、减振弹簧等,具体按设备技术要求设置。

6 给水排水

6.1 一般规定

6.1.1 给排水管道一般不敷设在有精密空调要求的实验室内,必须通过时,应采取有效的防潮、防结露措施,如管道敷设在管井内、管道外做防结露保温等,以免对精密空调房间的湿度产生影响。

6.1.2 给水管道或接口万一出现漏水、滴水情况,将造成贵重仪器仪表损坏或影响试验精度和试验结果。特规定不应布置在贵重仪器的上方。

6.2 给 水

6.2.2 从节水、节能角度出发,新建、改(扩)建的理化测试实验室所需冷却水,用水量超过 $3\text{m}^3/\text{h}$ 的系统,均应采用循环冷却水或重复使用给水系统,杜绝自来水常流水现象。采用重复使用给水系统时,在给水全流程中,水量、水压、水温及水质等各项指标均需要满足各用水点的要求。

6.2.3 进入射线探伤机房的给水管,为防止射线泄漏,均埋地敷设,必须架空敷设时,避免射线泄漏,常采用专用套管等防护措施。

6.3 排 水

6.3.2 排除有腐蚀性的实验污水可采用 ABS 管、UPVC 管、PPR 管、玻璃钢管、钢塑复合管、衬胶铸铁管、不锈钢管及相应的管件。

6.3.4 含腐蚀性的实验污水采用防腐的管材、管件或容器单独收集,单独处理。实验室地面、墙面也需采取相应防腐措施。有些厂、所将试验污水按有机、无机分类,将不同性质的重金属废水单

独存放,定期运到厂污水处理站统一处理,实验室不设置污水处理设施。

6.3.5 渗透检测的废液废水应单独设置处理系统,合格后排放。

6.3.6 本条为强制性条文,是建筑给排水设计安全卫生的重要保证,应严格执行。存水弯、水封盒、水封井等能有效隔断排水管道内有毒有害气体窜入室内,保证人员的身体健康及生命安全。水封深度要考虑蒸发损失、自虹吸损失及管道内气压变化等因素,国外规范均规定卫生器具存水弯深度为 $50\text{mm}\sim 100\text{mm}$ 。存水弯深度不得小于 50mm 是国际上对污水、废水、通气的重力流排水管道系统的规定,考虑排水时内压波动不至于将存水弯的水封破坏。为避免实验室卫生器具、地漏存水弯的水蒸发干涸后,造成污水管道系统臭气窜入室内,引起室内环境污染,故规定水封深度、使用密闭地漏的防护措施。

6.3.7 屋面雨水宜采用天沟直接外排,必须内排时,应设计成密闭系统,不得与其他排水系统相连。由于实验室对温湿度、噪声等要求较高,室内雨水管应采用耐腐蚀型管材,外包防结露保温层,埋地部分宜采用给水铸铁管。

7 采暖、通风与空气调节

7.1 采 暖

7.1.4 设备连续散热较大的实验室,应进行采暖热平衡计算,根据计算结果减少散热器数量,但值班采暖温度不宜低于 5°C 。设备连续散热特别大且无值班采暖温度要求的实验室,如高温持久一蠕变实验室甚至可不设散热器;机械排风的实验室,宜进行采暖热平衡计算。散热器的数量应考虑实验室间歇排风的特点,不排风时,室温不宜超过 30°C ;同时应考虑排风带走的热量过大时,室温不宜低于 10°C 。

7.1.6 实验室的散热器应能分室调控,宜采用自动温度控制阀进行室温调控,以解决排风时和不排风时的采暖室温大幅波动的情况。

7.1.7 有腐蚀性气体的实验室采用耐腐蚀的散热器,减缓腐蚀性气体对散热器寿命的影响,宜采用内腔无砂型铸铁新型散热器。

7.2 通 风

7.2.1 针对实验室的试验过程的多工种、产生有害物种类多、试验时间不连续性、试验项目独立性强、试验设备有防振要求等特点,通风系统应采用独立、节能的小型系统,以适应各种试验的需求,方便灵活,互不干扰,环保节能。

7.2.9 持久一蠕变性能实验室的设备散热量很大,设计时应根据房间的设备数量及设备表面的散热量计算确定排热量,排风位置应在房间的最高点。蠕变性能试验对室温突变要求不大于 5°C ,故补风位置不应太低,距离设备顶部 1m 以上。

7.3 空气调节

7.3.1 针对实验室的试验时间不连续性、试验人员少的特点,实验室的空气调节系统应灵活性强,可根据每个室内负荷变化自行调节室温,宜设置分散式系统,如房间单元式空调、房间空调器、多联式空调系统。大型试验楼可根据具体冷热源情况设置半集中式系统,如多联式空调系统加新风系统、风机盘管加新风系统等。

7.4 隔振、消声和环保

7.4.1 理化测试中心的精密仪器有隔振要求,故安装在室内或屋面上的通风空调设备要求应采取隔振措施。

7.4.2 理化测试中心的实验室的房间一般很安静,工作人员对噪声很敏感,故实验室的送、排风系统宜设置消声装置。

7.5 节 能

7.5.1 实验室的散热器应能分室调控,宜采用自动温度控制阀进行室温调控,以解决排风时和不排风时的采暖室温大幅波动的情况。

7.5.3 空调温、湿度计算温度的高低直接关系到能源的消耗量。故空调室内计算温、湿度应根据试验对室内环境的要求,在控制技术可行的前提下,根据经济、节能的情况确定。

8 电 气

8.1 供 配 电

8.1.4 部分设备如持久一蠕变试验机等对供电可靠性要求较高,为了保障试验设备正常连续工作,应采用双路电源末端配电装置互投的方式供电。

8.1.5 热分析仪、扫描电镜、各类光谱分析仪等设备需要高质量、不间断的电源。交流不间断电源装置能在交流输入电源发生故障(如电力中断、瞬间电压波动、频率波形等不符合供电要求)时,保证负荷供电的电源质量和供电的连续性。

8.1.9 配电箱带进线开关其目的在于:不工作时可切断总电源,以保证安全与节能。

8.1.14 理化实验室的磁粉探伤机、绝缘强度测试设备等冲击性负荷引起的电压波动和闪变对其他用电设备影响甚大,例如:照明闪烁,显像管图像变形,电动机转速不均匀,电子设备、自控设备或某些仪器工作不正常等。因此,应采取具体措施加以限制在合理的范围内,电压波动和闪变不包括电动机启动时允许的电压骤降。

8.2 照 明

8.2.1 白炽灯具有可瞬时点亮,同时也不会产生强烈的电磁干扰,因此在防止电磁干扰的情况下可以选用白炽灯。

8.4 控 制

8.4.1 持久一蠕变实验室设备很多,若采用金属线槽至各个供电点会使室内线槽的密度很大,影响布局美观及维修操作空间,宜采用地沟敷线方式。

9 电 信

9.1 计算机网络及电话系统

9.1.3 根据航空工业有关计算机网络安全规定,计算机内部网络系统需要单独设置。

9.2 安全防范系统

9.2.1~9.2.4 为保障理化测试中心的设备及信息数据安全,设置相应安全防范设备。鉴于有些理化测试中心规模较小不设置专人值班,可将安防监控信息传送至上一级监控中心。

9.3 火灾自动报警系统

9.3.1 理化测试中心内的设备贵重,且数据、资料珍贵。如:光谱分析实验室、微观组织实验室、计算机站等一旦发生火灾损失重大,为此设置火灾自动报警系统。

10 气体供应

10.1 一般规定

10.1.2 对本条部分条款规定说明如下:

1 理化测试中心具有使用气体品种较多(含易燃、易爆气体),使用量不大的特点。采用集中设置气瓶间,通过管道供气,可提高气体供应的安全性、可靠性,实现资源共享。

2 理化测试中心的压缩空气使用特点,气质要求高、压力稳定、供应可靠且消耗量少。宜集中设置空气压缩机站,设在一层并采取措施,减少噪声、振动对环境的影响。

3 设储气罐主要是针对理化测试中心压缩空气使用特点,并减少空气压缩机的运行时间。后处理设备应根据设备的气质需求配备,一般采用冷冻式干燥机。

10.1.4 本条为强制性条文。生活间、办公室为人员停留区,易燃易爆气体及助燃气体管道发生泄漏时会危及人的生命安全,故严禁穿过该类区域。