

中华人民共和国电力行业标准
电力建设施工技术规范
第 4 部分:热工仪表及控制装置

Technical specification for thermal power erection and construction

Part 4: instrumentation and control

DL 5190.4 - 2012

代替 DLIT 5190.5 - 2004

主编机构:中国电力企业联合会

批准部门:国家能源局

发布日期:2012 年 1 月 4 日

中国电力出版社

2012 年 1 月 4 日

标准资料网 WWW.PV265.COM

中华人民共和国电力行业标准
电力建设施工技术规范
第 4 部分:热工仪表及控制装置

Technical specification for thermal power erection and construction

Part 4: instrumentation and control

DL 5190.4 - 2012

代替 DLIT 5190.5 - 2004

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005

问://www.四

pp.sgcc.com.cn)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2012 年 3 月第一版 2013 年 1 月北京第二次印刷

850 毫米 x 1168 毫米 32 开本 3.125 印张 73 千字

印数 3001 一印 6000 册

*

统一书号 155123' 850 定价 26.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有翻印必究

标准资料网 WWW.PV265.COM

DL 5190.4 - 2012

前 且 A

1=1

本部分是根据《国家能源局关于下达 2009 年第一批能源领域
行业标准制(修)订计划的通知》(国能科技(2009)
163 号)文

的要求,由电力行业火电建设标准化技术委员会负责,会同有关
单位在 DL/T 5190.5-2004 <<电力建设施工及验收技术规范第 5
部分:热工自动化》的基础上修订的。

DL 5190 <<电力建设施工技术规范》共 9 部分组成:

- 一一第 1 部分:土建工程
- 一一第 2 部分:锅炉机组.
- 一一第 3 部分:汽轮发电机组
- 一一第 4 部分:热工仪表及控制装置
- 一一第 5 部分:管道及系统
- 一一第 6 部分:水处理及制氢设备和系统
- 一一第 7 部分:焊接工程
- 一一第 8 部分:加工配制
- 一一第 9 部分=水工结构

本部分是 DL 5190 的第 4 部分:热工仪表及控制装置。

本部分主要内容包括总则、基本规定、取源部件及敏感元件的安装、就地检测和控制
仪表的安装、控制盘(台、箱、柜)的安装、电线和电缆的敷设及接线、管路敷设、防护与接
地、热工测量仪表和控制装置的调试、附录。与 DL/T 5190.5-2004 相比,本部分
主要技术变化为:二一明确了强制性条文:

一一删除了已淘汰的原规范中"气动基地式仪表"的内容:

一一增加了第 5 章 5.3 节"计算机及附属系统安装"的内容:

一一增加了第 9 章"热控设备安装记录清单"、"热控设备调
标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 4-----

DL5190.4 一~2012

试记录清单"等技术资料要求内容。

本部分中的第 3.1.6 条、第 8.4.12 条的第 1 款~第 3 款以黑体
字标识,为强制性条文,必须严格执行。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分由电力行业火电建设标准化技术委员会归口。

本部分主编单位:东北电业管理局第一工程公司、山东电力建设第三工程公司。

本部分参编单位:河北省电力建设第一工程公司、广东火电工程总公司、江苏电力建
设第一工程公司、华能国际电力股份有限公司。

本部分主要起草人:范幼林、韩英明、刘强、李雅娟、鞠志强、孙立杰、高继红、裴
盛、陈红军、吴鹤春、赖正曼。

本部分主要审查人:贾彦兵、段喜民、陈发宇、骆家聪、马军、戴光、廖光洪、王文
祥、陈继坤、孙华芳、高志存、姜守义、张岗、钱幼毅、徐同社、陈宽宏、王俊山、万晖、
计文君、罗志浩、鲍加贵、刘文鑫、陈祖德。

本部分自实施之日起代替 DL/T 5190.5-2004 <<电力建
设施
工及验收技术规范第 5 部分:热工自动化》。

本部分在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(地址:

北京市白广路二条一号，邮政编码: 100761)。

11

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载
标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 5-----

DL 5190.4 ~ 2012

目次

前言

1 1 总 贝 u..... 2 基 本 规 定

 .2

 2.1 一般规定

2

 2.23

 2.3 施 工 准 各

 .4

3 取 源 部 件 及 敏 感 元 件 的 安 装..... ..5

 3.1 一般规定

5

 3.2 温度.....6

 3.3 压力.....

8

 3.4 流量.....10

 3.5 12

 3.614

 3.7 ..14

 3.8 称重

15

 3.9 其他

15

4 就 地 检 测 和 控 制 仪 表 的 安 装..... ..17

 4.1 17

 4.217

 4.3 开 关 量 仪 表

 .18

 4.4 分析仪表.....19

 4.520

5 22

 5.1 22

 5.2 盘上仪表及设备安装

DL 5190.4 - 2012

503	.....	25
6		26
6.1	一般规定.....	26
6.2	电缆保护管安装.....	26
6.3		28
6.4		29
6.5		接
线	.....
	.31	
7		33
7.1	一般规定.....	33
7.2		35
7.3		36
8		37
8.1		37
8.2		防
冻	.....
	.38	
8.3	防腐.....	40
8.4	接地.....	40
9	热工测量仪表和控制装置的调试.....	43
9.1	一般规定.....	43
9.2		44
9.3	仪表管路及线路	调
试	.....
47		
9.4		47
9.5		48
附	录	A
50		
附	录	B
51		
附录 C	孔板、喷嘴和文丘里喷嘴所要求的最短直管段长度.....	53
附录 D	计算机信号的分类及电缆选型.....	58
附录 E	信号电缆与动力电缆之间的最小距离.....	59
附	录	F

附		DL5190.4	—-2012	录
G				..62
				.63
				64
附	:	条	文	说
明	.....	.....	.....	.....
				.67

Contents

Foreword			
1			
1	General provisions.....		1
2	Basic requirement.....		2
2			
2.1	General requirement.....		..2
2.2	Equipment unpacking and storage		.3
2.3	Construction preparation		..4
3.	Installation of sampling & sensitive element		5
5			
3.1	General requirement.....		5
3.2			
3.3	Temperature..		..6
8			Pressure
3.4			Flow....
10			
3.5	Level		.....
			.12
3.6	Analysis.....		.14
3.7	Special instruments		

14			
	3.8	Weighing.....	.....15
	3.9		
	Others.....		.15
4		Installation of local measuring & control instrument	17
	4.1	General requirement.....	17
	4.2	Pressure & differential pressure indicating instrument &	
		location	
17			
	4.3	Switch instrument	
18			
	4.4	Analysis	
instrument....			.....19
	4.5	Actuator	
20			
5		Installation of control panel (console , box , cabinet).....	22
	5.1	Installation of control panel	22
VI			

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载
标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 9 -----

			DL
5190.4	-	2012	
	5.2	Installation of instrument & equipment on panel	23
	5.3	Installation of computer and its auxiliary system	25
6		Laying and wiring of wires and cables'	
26			
	6.1	General requirement	
26			
	6.2	Installation of cable conduit	
26			
	6.3	Installation of cable support, hanger, bridge.....	28
	6.4	Laying and fixing of wire and cable.....	29
	6.5		
Wiring			.....
			.31
7			
Pipe			.....
33			
	7.1	General requirement	33
	7.2	Piping bending and	35
connecting			.....35
	7.3	Conduit fixing	

36				
8	Protection	and	grounding	.....
37				
	8.1	Explosion-proof and	fireproof.....	37
	8.2			Antifreeze
38				
	8.3	Anticorrosion	.....	40
	8.4			
Grounding				.....
.40				
9	1	&C	device	commissioning'
43				
	9.1	General requirement.....		43
	9.2	Instrument & alarming device commissioning	.....	44
	9.3	Instrument pipe & circuit commissioning	.....	47
	9.4		Pre-trial-running	conditions
47				
	9.5		List of	documents
48				
Appendix	A	Pipe & valve sealing test criteria"	.....	50
Appendix	B	Selection of gasket material.....		51
Appendix	C	Shortest straight pipe section length required by orifice plate, nozzle and venturi nozzle.....		53
Appendix	D	Computer signal classification & cable selection		

58

VII

标准资源网 WWW.PV265.COM

----- Page 10-----

DL 5190.4 -	2012		
Appendix E	Minimum distance between signal cable and power cable	.....	59
Appendix F	Material & caliber selection for instrument pipe		60
Appendix G	Physical & chemical properties of commonly used isolation liquid		62
Explanation of wording	in this code		.63
Normative standard	.....		64
Addition: Explanation of provisions			67

VIII

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载
标准资源网 WWW.PV265.COM

----- Page 11-----

1 总则

1.0.1 为了加强热工仪表及控制装置的施工管理，规范施工技术，进一步提高工程质量，修订本部分。

1.0.2 本部分适用于新建、扩建或改建的 1000MW 级及以下火力发电、燃机、生物质能发电、垃圾发电等电站和核电常规岛的热工仪表及控制装置的施工。

1.0.3 热工仪表及控制装置的施工，除应符合本部分外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 12-----

DL 5190.4 - 2012

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.1 热工仪表及控制装置的施工应以设计和制造厂的技术文件为依据，如需设计更改，应办理审批手续，并提供完整的设计更改资料。竣工图应按设计更改内容编制。

2.1.2 凡在压力容器、管道上施焊及进行热处理的人员应取得相应的专业资格证书。

2.1.3 施工单位的热工实验室应取得相应的资质。

2.1.4 仪表校验人员应取得有效的专业资格证书。

2.1.5 热工仪表及控制装置的安装应保证测量与控制系统能准确、灵敏、安全、可靠工作，避免受振动、高温、低温、灰尘、潮湿、腐蚀等的影响。

2.1.6 热工仪表及控制装置应安装整齐，安装地点应采光良好，便于操作、维护，不影响运行检修通道。

2.1.7 控制室和电子设备室内的温度、湿度及粉尘浓度应符合设计要求，电子设备室应有防止小动物进入的措施。

2.1.8 热工仪表及控制装置的标识牌应正确、清晰。

2.1.9 热工仪表及控制装置绿色施工应符合下列要求：

- 1 应优先选用国家、行业推荐的节能环保的施工机具；
- 2 应合理安排工序，降低机械、设备的单位能耗；
- 3 应优化电缆、仪表管路的路径，减少材料消耗；
- 4 施工过程中产生的废弃物应分类处置。

2.1.10 火灾自动报警系统的施工应符合 GB/T 50166 《火灾自动报警系统施工及验收规范》的规定，交付使用前应经公安消防部

2

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 13-----

DL 5190.4 - 2012

门检验，批准后方可投入使用。

2.2 开箱检验与保管

2.2.1 设备到达现场后，应按合同约定和商检要求进行开箱检验。

设备开箱应符合下列规定：

- 1 设备开箱应由建设单位组织，制造厂代表、监理、施工及设备保管单位参加；
- 2 应按装箱单核对设备及其附件、备品、备件、专用仪器、专用工具的型号、规格、数量和技术资料并应会签确认；
- 3 设备外观检查如发现破损、变形和锈蚀等情况，应按合同约定进行处理；

4 精密、贵重设备开箱检查后,应恢复其必要的包装,并应妥善保管。

2.2.2 已开箱检验的设备、材料应按 DUT 855 ((电力基本建设火电设备维护保管规程》和制造厂技术文件规定的保管条件分类入库保管,并应采取以下措施:

1 测量仪表、控制装置、监视和控制系统硬件、电子装置机柜等精密设备,宜存放在温度为 5'C---AO'C 、相对湿度不大于 80% 的保温库内:

2 控制盘(台、箱、柜)、执行机构、电线、阀门、有色金属、合金钢材、管件及一般电气设备,应存放在干燥的封闭库内:

3 管材应分类存放在棚库内并应有明确标识,不锈钢管的保管应采取防渗碳隔离措施:

4 电缆盘应包装完整直立存放,存放场所的地基应坚实并易于排水,在露天堆放场内应避免直接曝晒。

2.2.3 设备由温度低于一 5'C 的环境移入保温库时,应在库内放置 24h 后再开箱。

2.2.4 凡到现场后不得随意打开防腐包装的设备,应按合同约定办理交接手续。包装箱外(或内)有湿度指示器、振动指示器或

3

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 14-----

DL 5190.4 -:- 2012

倾斜指示器时,开箱前(或后)应检查指示器并作记录。

2.3 施工准备

2.3.1 热工仪表及控制装置施工前应具备下列条件:

1 施工图纸、有关技术文件及制造厂技术文件应齐全:

2 施工图纸已经过会检:

3 施工组织专业设计已经过审批:

4 必要的施工作业指导书、施工方案和技术措施已审批:

5 热工仪表及控制装置、安装材料、施工机具基本齐全,检定设备经检定合格,并在使用有效期内 1

6 技术交底和必要的技术培训已进行:

7 施工现场环境已具备热工仪表及控制装置的施工条件。

2.3.2 安装前各类管材、阀门、承压部件应进行检查和清理,其中合金钢部件应进行光谱分析并应作标识。

2.3.3 高温高压取源阀门安装前,应按下列规定进行检验:

1 同一批次的阀门应至少检验一个:

2 应对阀芯、阀座、阀杆的材质进行检验:

3 检验中发现问题时,应扩大抽检比例:

4 取源阀门应进行严密性试验,试验标准应符合附录 A 的规定。

2.3.4 应对设备基础及预留孔和预埋铁件的坐标、尺寸进行核查。不得在建筑结构上随意开孔和施焊,如果施工必须进行,则应经设计部门批准。

2.3.5 仪表管道及测量元件安装前,应对相关专业的预留孔和已装的取源部件进行核查。

2.3.6 不得在承压容器和管道上焊接非承压部件。

2.3.7 热工仪表及控制装置的安装,宜在有可能对其造成损坏的施工工序完成后进行:否

则,应采取适当的防护和隔离措施。

4

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 15-----

DL 5190.4 - 2012

3 取源部件及敏感元件的安装

3.1 一般规定

3.1.1 取源部件及敏感元件应设置在能真实反映被测介质参数,便于维护检修且不易受机械损伤的工艺设备或工艺管道上。

3.1.2 取源部件及敏感元件不应设置在人孔、看火孔、防爆门及排污门附近。

3.1.3 取源部件的开孔、施焊及热处理工作,应在管道衬里或热力设备清洗和严密性试验前进行。不得在已封闭和保温的热力设备或管道上开孔、施焊,必须进行,应采取相应的措施并应办理审批手续。

3.1.4 不得在蒸汽管道的监察段上开孔和安装取源部件。

3.1.5 取源部件的材质应与热力设备或管道的材质相符,并应有质量合格证件。

3.1.6 合金钢部件、取源管安装前、后,必须经光谱分析复查合格,并应记录。

3.1.7 高温高压系统的焊接及热处理,应符合 DLIT 869
<<火力发电厂焊接技术规程>>的规定。

3.1.8 在热力设备和压力管道上开孔,应采用机械加工的方法;风压管道上开孔可采用气体火焰切割,但孔口应打磨光洁。

3.1.9 安装取源部件时,插座和接管座不得设置在焊缝或热影响区内。

3.1.10 取源部件的垫片材质应按附录 B 的规定选用。

3.1.11 按介质流向,相邻两测点之间的距离应大于被测管道外径,且不得小于 200mm;当压力取源部件和测温元件在同一管段

5

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 16-----

DL 5190.4 - 2012

上邻近装设时,压力在前,温度在后。

3.1.12 在高、中压管道的同一断面管壁上只允许开一个孔。

3.1.13 高压及中压的压力、流量、成分分析取源部件,应加装焊接取源短管,取源短管的安装应符合本部分 3.3 节和第 3.4 节的规定,取源短管的外露长度应超过保温层。

3.1.14 取源阀门应靠近测点,便于操作,固定牢固,不应影响主设备热态位移。取源阀门的型号、规格,应智合设计要求。

3.1.15 高、中压热力系统的取源阀门应采用焊接的方式连接,其他系统阀门宜选用外螺纹连接。取源阀门前不得采用卡套式接头。

3.1.16 取源阀门应在热力系统压力试验前安装,并参加主设备的严密性试验。

3.1.17 取源部件或敏感元件安装后,应有标明设计编号、名称及用途的标识牌。

3.2 温度

3.2.1 测温元件应装在测量值能代表被测介质温度处,不得装在管道和设备的死角处。

3.2.2 测量容积较大的设备和管道温度时,宜采用多点取样并取平均值的方式。

3.2.3 测温元件应装在不受剧烈振动及共振影响的区域和冲击处。在中、低压大流速管道上安装温度元件插座时,应采取加装保护管或在其上游加装保护措施。

3.2.4 热电偶或热电阻装在隐蔽处或机组运行中人无法接近的地方时,其接线端应引到便

于检修处。

3.2.5 热电偶或热电阻保护套管及插座的材质，应符合被测介质及其参数的要求。

3.2.6 测温元件的插座及保护套管应在热力系统压力试验前安装，并应参加主设备的严密性试验。

3.2.7 测温元件的安装应符合下列规定：

6

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 17-----

DL 5190.4- 2012

1 采用螺纹固定的测温元件安装前，应测量插座螺纹和测量元件螺纹的公差尺寸：

2 清除温度插座内部的氧化层，并在螺纹上涂抹防锈或防卡涩材料：

3 测温元件与插座之间应装密封垫片，并保证安装后接触面严密：

4 对于高、中压管道，若插座全部在保温层内，则宜从插座端面起向外选用松软的保温材料进行保温，插座高度宜不低于保温层厚度。

3.2.8 水平安装的测温元件，若插入深度大于 1m，应有防止保护套管弯曲的措施。

3.2.9 风粉管道上安装的测温元件，应装有可与测温元件一同拆卸的防磨损保护罩或采取其他防磨损措施。

3.2.10 在直径为 76mm 以下的管道上安装测温元件时，如无小型测温元件，直采用装扩大管的方法安装。

3.2.11 在公称压力不大于 1.6MPa 的管道上安装测温元件时，可采用在弯头处沿管道中心线迎着介质流向插入安装。

3.2.12 双金属温度计应装在便于监视和不易遭受机械损伤的地方，其感温元件应全部浸入被测介质中。

3.2.13 压力式温度计的温包应全部浸入被测介质中。毛细管的敷设应有保护措施，其弯曲半径应不小于 50mm，在通过温度较高或有剧烈变化的区域时，应采取隔热措施。

3.2.14 插入式热电偶和热电阻的套管，其插入深度应符合下列要求：

1 高温高压（主）蒸汽管道的公称通径不大于 250mm 时，插入深度宜为 70mm；公称通径大于 250mm 时，插入深度宜为 100mm。

2 一般流体介质管道的外径不大于 500mm 时，插入深度宜为管道外径的 1/2；外径大于 500mm 时，插入深度宜为 300mm。

7

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 18-----

DL 5190.4 - 2012

3 烟、风及风粉混合物介质管道，插入深度宜为管道外径的 1/3~1/2。

4 回油管道上测温元件的测量端，应浸入被测介质中。

3.2.15 测量粉仓煤粉温度的测温元件，宜从粉仓顶部垂直插入并采取防磨损及防弯曲的加固措施，其插入深度宜分上、中、下三种，可测量不同断面的煤粉温度。

3.2.16 安装在高温、高压汽水管道上的测温元件，应与管道中心线垂直。

3.2.17 汽轮机内缸的测温元件应安装牢固，紧固件应锁紧，且测温元件应便于拆卸，引出处不得渗漏。

3.2.18 测量金属温度的测温元件，其测量端应紧贴被测表面且接触良好，被测表面有保

温设施的应一起加以保温。

3.2.19 测量锅炉过热器、再热器管壁温度的热电偶测量端，直装在离顶棚管上面100mm内的垂直管段上。当锅炉结构不允许时可适当上移，但装于同一过热器或再热器上的各测点的标高应一致，焊接工作应在水压试验前进行。

3.2.20 测量汽轮机前导汽管壁温的热电偶，其测量端应安装在水平管段的下部。

3.2.21 汽轮机防水保护的测温元件安装部位和插入深度应符合设计或制造厂的要求。

3.2.22 已安装的测量管壁温度铠装热电偶，应有防止因现场后续施工而被损坏的措施。

3.2.23 测量汽轮机轴瓦温度的备用测温元件，应将其引线引至接线盒。

3.3 压力

3.3.1 压力测点位置的选择应符合下列规定：

- 1 测量管道压力的测点，应设置在流速稳定的直管段上，不应设置在有涡流的部位。

8

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 19 -----

DL 5190.4 - 2012

2 压力取源部件与管道上调节阀的距离：上游侧应大于2倍工艺管道内径；下游侧应大于5倍工艺管道内径。

3 测量低于0.1MPa的压力时，应减少液柱引起的附加偏差。

4 测量较大容器微压、负压时，宜采用多点取样取平均值的方式。

5 炉膛压力取源部件的位置应符合锅炉厂要求，宜设置在燃烧室火焰中心的上部。

6 锅炉一次风管的压力测点，应选择在燃烧器之前，能正确反映一次风压力的位置；二次风管的压力测点，应选择在空气预热器后至燃烧器之间，并应尽可能保持距离相等。

7 中储仓式制粉系统磨煤机前的风压取源部件，应装设在磨煤机入口颈部；磨煤机后的风压取源部件，应装设在靠近粗粉分离器的气粉混合物管道上。

8 汽轮发电机润滑油压测点，应选择在油管路末段压力较低处。

3.3.2 水平或倾斜管道上压力测点的安装方位，应符合下列规定：

1 测量气体压力时，测点应安装在管道的上半部；

2 测量液体压力时，测点应安装在管道的下半部与管道水平中心线呈45°夹角的范围内；

3 测量蒸汽压力时，测点应安装在管道的上半部或下半部与管道水平中心线呈45°夹角的范围内。

3.3.3 测量带有灰尘或气粉混合物等介质的压力时，应采取具有防堵和吹扫结构的取压装置。取压管的安装方向应符合下列规定：

1 在垂直管道、炉墙或烟道上，取压管应倾斜向上安装，与水平线所成的夹角应大于30°；

2 在水平管道上，取压管应安装在管道上方，且宜垂直安装。

3.3.4 风压的取压孔径应与取压装置外径相符，以防堵塞。取压装置应有吹扫用的堵头和可拆卸的管接头。

3.3.5 压力取源部件的端部不得超出被测设备或管道的内壁，取

9

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 20 -----

DL 5190.4 - 2012

压孔和取源部件均应无毛刺。

3.4 流量

3.4.1 流量测量节流装置的安装应符合 GB/T 2624.1 的规定。(用安装 d 在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量)的规定。

3.4.2 安装前应对节流件的外观及节流孔直径进行检查和测量，并做好记录。节流件外观、材质、尺寸应符合设计和 GB/T 2624.1 的规定。

3.4.3 节流件上、下游直管段的最小长度，应符合附录 C 的规定。

3.4.4 节流件应安装在邻近节流件上游至少 2 倍管道内径长度范围内，其管道内径任何断面上的偏差平均值应为士 0.3% 。

3.4.5 在节流件上游至少 10 倍管道内径和下游至少 4 倍管道内径长度范围内，管子的内表面应清洁，并符合粗糙度等级参数的规定。

3.4.6 节流装置的每个取压装置，至少应有一个上游取压口和一个下游取压口，且具有相同的直径。不同取压方式的上下游取压口位置、直径应符合 GB/T 2624.1 的规定。

3.4.7 节流装置取压口的轴线应与管道轴线相交，并应与其呈直角。取压口的内边缘应与管道内壁平齐。

3.4.8 节流装置的差压用均压环取压时，上、下游侧取压孔的数量应相等，同一侧的取压孔应在同一截面上均匀设置。

3.4.9 节流件在管道中安装应垂直于管道轴线。

3.4.10 当采用夹持环时，夹持环的任何部位不得突入管道内，如节流件与夹持环之间使用垫圈时，垫圈不应突入夹持环内。

3.4.11 节流件采用角接取压装置时，垫圈不得挡住取压口或槽。

3.4.12 在水平或倾斜管道上安装的节流装置，当流体为气体或液体时，取压口的方位应符合本部分第 3.3.2 条中第 1 款和第 2 款的规定。

3.4.13 测量蒸汽流量的节流件上、下游取压口装设冷凝器应符合

10

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 21 -----

DL 5190.4 - 2012

设计要求，安装时两个冷凝器的液面应处于相同的高度，且不低于取压口。差压仪表高于节流装置时，冷凝器应高于差压仪表，冷凝器至节流装置的管路应保温。

3.4.14 在水平或倾斜蒸汽管道上安装的节流装置，其取压口的方位应在管道水平中心线向上 45° 夹角的范围内。

3.4.15 新装管路系统应在管道冲洗合格后再进行节流件的安装。

3.4.16 均速管流量计取源部件的轴线，应与管道轴线垂直相交。均速管插入管道时，动压孔应迎着介质流动方向，静压孔中心线应与管道中轴线重合，均速管前、后的直管段长度应符合制造厂技术文件的要求。

3.4.17 复式文丘里风量测量装置的前、后直管段长度应符合制造厂技术文件的要求。

3.4.18 翼形风量测量装置前的直管段长度，应不小于其当量直径的 0.6 倍，其后的直管段应为 0.2 倍。测量装置的中心线应与风道中心线重合，风道同一测点处安装两个及以上翼形测速管，其静压孔应在同一截面上。

3.4.19 靶式流量计直安装于水平管道上，当必须安装于垂直管道时，流体方向应由下向

上。靶的中心应在工艺管段的轴线上。

3.4.20 转子流量计应垂直安装，其倾斜度对 1.0 级和 1.5 级的流量计不应超过 2°、对低于 1.5 级的流量计不应超过 5°，流体应自下而上通过流量计。上游直管段的长度不宜小于 5 倍工艺管道内径。

3.4.21 速度式流量计，如涡轮流量计、涡街流量计、旋涡流量计、电磁流量计、超声波流量计等传感器安装应符合下列规定：

1 流量计上、下游直管段长度按制造厂规定，其内径与流量计的公称通径之差不应超过公称通径的 ±1.3% 并不得超过 ±5mm；对准确度不低于 0.5 级的流量计，流量计上游 10 倍公称通径长度内和下游 2 倍公称通径长度内的直管段内壁应清洁，无明显凹痕、积垢和起皮现象。

11

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 22 -----

DL 5190.4 - 2012

- 2 当上游直管段长度不够时，可安装整流器。
- 3 安装时应使流量计的中心线与管道中心线保持一致，最大偏离角度应不大于 30°。
- 4 电磁流量计应保证流体、法兰、表壳处于同电位，接地应符合产品技术文件的要求。

3.4.22 安装于管道中的质量流量计传感器，其流向标识应与介质流向相一致，安装环境应避免振动，传感器接头两端固定时，应确保其不受应力。

3.4.23 大型烟、风道流量测量，宜采用同一截面多点取样取平均值的方式。

3.5 物位

3.5.1 物位测点应选择在介质工况稳定处，并应满足仪表测量范围的要求。3.5.2 单室平衡容器的安装应符合下列规定：

- 1 平衡容器应垂直安装；
- 2 平衡容器安装标高及与其配合的正、负取压口的距离应符合设计要求的测量范围。

3.5.3 双室平衡容器的安装应符合下列规定：

- 1 安装前应复核制造尺寸和检查内部管路的严密性；
- 2 平衡容器应垂直安装，其正、负取压管间的距离应符合设计要求的测量范围。

3.5.4 汽包水位测量所用补偿式平衡容器或热套双室平衡容器及其管路的安装，应符合下列规定：

- 1 安装前应复核制造尺寸和检查内部管路的严密性；
- 2 取源阀门应安装在汽包与平衡容器之间；
- 3 平衡容器应垂直安装，并应使其零水位标识与汽包零水位线处在同一水平上；
- 4 平衡容器的疏水管应单独引至下降管，垂直距离为

10m

12

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 23 -----

DL 5190.4 - 2012

左右，宜单独保温，在靠近下降管侧应装截止阀。

3.5.5 安装平衡容器、阀门和管路时，应有防止因热力设备热膨胀产生位移而被损坏的措施。双室平衡容器除上部汽侧外均应保温。

- 3.5.6 高、低压加热器水位平衡容器及其管路不得保温，并应采取防护措施。
- 3.5.7 位于汽包与平衡容器之间的取源阀门应横向安装且阀杆水平，平衡容器至被测容器的汽侧导管应有使凝结水回流的坡度。
- 3.5.8 在蒸汽不易凝结成水的平衡容器上应装设补充水管，其他低压平衡容器可装灌水丝墙。
- 3.5.9 平衡容器至差压仪表的正、负压管，应水平引出 400mm 后再向下并列敷设。
- 3.5.10 电接点水位计的测量筒应垂直安装，垂直偏差不得大于 20°，其底部应装设排污阀门。筒体零水位电极的中轴底部水平线与被测容器的零水位线应处于同一高度。
- 3.5.11 从电接点水位计引出至下降管的疏水管的安装应符合本部分第 3.5.4 条中第 4 款的规定。
- 3.5.12 双法兰液位变送器的毛细管敷设弯曲半径应大于 75mm 且不得扭折，两毛细管应在相同环境温度下。
- 3.5.13 外浮筒液位计的浮筒室壳体上的中线标识表示测量范围中点，浮筒安装标高应符合设计要求的测量范围。
- 3.5.14 内浮筒液位计及浮球液位计采用导向管时，导向管应垂直安装。导向管和下挡圈均应固定牢靠，并使浮筒位置限制在所检测的量程内。
- 3.5.15 电容式物位计的传感器应垂直安装，垂直度偏差不得超过 50°，且应避开下料口物料对电极的撞击。
- 3.5.16 超声波料位计探测器的安装与容器内壁的距离，应大于最大测量距离处的波束半径，且应避开下料口，超声波束传输范围内不应有料位界面外的其他物体。

13

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 24 -----

DL 5190.4 - 2012

3.5.17 测量煤料物位的重锤式探测料位计传感器和射频导纳式煤料物位传感器应垂直安装，安装位置应选择远离进、出料口的地方。

3.6 分析

3.6.1 分析仪表的取样部件安装，应按设计和制造厂产品技术文件的要求，装在取样品有代表性的位置。

3.6.2 烟气、脱硫、脱硝系统的分析仪表，应按制造厂产品技术文件的要求进行安装。

3.6.3 氧化锆探头安装位置应避开漏风处，并应有使凝结水流回烟道的坡度。测量时气样温度应符合制造厂产品技术文件的要求。

3.6.4 氢分析器取样系统从具有较高氢压部位取出的氢气，经分析器后进入氢压较低的部位，气路系统应严密。

3.7 机械量

3.7.1 电磁感应式传感器铁芯所对应的汽轮机转子凸轮边缘应平整，各部分间隙及安装调整应符合制造厂技术文件的要求。

3.7.2 电涡流式传感器与被检测金属间的安装间隙，应根据产品技术文件提供的输出特性曲线所确定的线性中点位置而定。传感器与前置器之间连接的高频电缆型号、长度不得任意改变，高频接头应用热缩套管密封并绝缘浮空。前置器安装地点环境温度和是否浮空应符合制造厂产品技术文件要求。

3.7.3 转速测量传感器安装应符合下列规定：

- 1 磁阻式传感器端面与测速齿轮顶之间的安装间隙应符合产品技术文件要求；
- 2 电涡流式传感器端面与被测轴之间的间隙，若轴标记为缺口时，应按轴的平滑

面确定,若轴标记为凸台时,应按凸台面来确定:

- 3 传感器的安装支架应有足够的刚度防止变形,并应有防松

14

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 25 -----

DL 5190.4 - 2012

动的措施。

3.7.4 轴向位移和胀差测量用的电磁感应式和电涡流式传感器或变送器的安装,应按产品技术文件的要求,推动转子使其推力盘紧靠工作或非工作推力瓦面,然后进行间隙调整。传感器中心轴线与测量表面应垂直。

3.7.5 主轴偏心测量用的电涡流式传感器安装位置,应符合产品技术文件的要求。安装传感器的支架应有足够的刚度,防止变形,传感器在支架上应固定牢固。

3.7.6 安装在精加工轴承座平面上,测量轴承座绝对振动用的磁电式速度传感器和压电式速度传感器,应为刚性连接。当发电机、励磁机轴承座要求与地绝缘时,传感器外壳应对地浮空。

3.7.7 轴振动测量用的电涡流式或电涡流磁阻组合式传感器安装,应符合本部分第 3.7.5 条的规定。

3.7.8 热膨胀传感器应在汽轮机处于完全冷却状态下进行安装、调整零位,阀位行程传感器的安装位置,应使电气零位与机械零位一致。

3.8 称重

3.8.1 电子皮带秤称量框架的安装,应符合下列规定:

- 1 应安装在倾斜度、张力变化小的室内皮带段上:
- 2 称量框架上的长辑及相邻托辑应处在同一平面上:
- 3 荷重传感器的安装应使其受力于中轴线上:
- 4 驱动速度传感器的摩擦滚轮的中心线,应与皮带传送方向垂直并可靠接触,不应有打滑现象。

3.8.2 电子轨道衡秤台下面,各个荷重传感器的受力应均匀。

3.9 其他

3.9.1 锅炉火焰检测装置的探头安装角度及使用温度应符合制造厂要求,并有防止污染的措施。

15

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 26 -----

DL 5190.4 - 2012

3.9.2 水冷发电机高阻检漏仪的两电极安装后,应检查极间绝缘,极间绝缘电阻值应符合制造厂产品技术文件要求。

3 瓜 3 工业电视摄像探头的安装角度及冷却方式,应符合制造厂技术文件的要求,摄像探头吹扫冷却用气,应是干燥仪用气。

3.9.4 固定在锅炉炉壁上的炉膛火焰摄像探头部件,应能随水冷壁自由膨胀,不得与锅炉钢架、平台等有刚性连接。

3.9.5 锅炉炉管泄漏检测装置探测管的喇叭口在炉墙孔处从里向外装出,其固定套管与炉墙应密封,探测管的另一侧与安装探头的管子也应密封。

3.9.6 火灾探测器的安装位置应符合设计要求,探测器的确认订应面向便于人员观察的主要入口方向。典型火灾探测器宜水平安装,当必须倾斜安装时,倾斜角不应大于

4 就地检测和控制仪表的安装

4.1 一般规定

4.1.1 就地仪表安装环境应光线充足,满足操作维修和运行检查的要求,仪表安装高度、位置应便于运行和维护人员巡检。

4.1.2 就地仪表安装环境应远离热源、振动源、干扰源及腐蚀性场所,环境温度、振动、干扰及腐蚀性应符合仪表使用要求。

4.1.3 仪表接头的垫片材质应按附录 B 的规定选用。仪表接头应视介质的压力选用接头连接方式和材质。

4.1.4 仪表安装前应进行检查、检定。仪表应有标明测量对象、用途和编号的标识牌:就地仪表应在表壳右侧、盘表应在表背面粘贴计量检定合格标签。

4.1.5 就地仪表安装在露天场所应有防雨防冻措施,在有粉尘的场所应有防尘密封措施。

4.2 压力和差压指示仪表及变送器

4.2.1 就地安装的指示仪表,其刻盘中心距地面的高度宜为:1 压力表 1.5m;2 差压计 102m。

4.2.2 测量蒸汽、水及油的就地压力表的安装应符合下列规定:

1 所测介质公称压力大于 6.4MPa 或管路长度大于 3m 时,除取源阀门外,应配置仪表阀门:

2 当被测介质温度高于 60.C 时,就地压力表仪表阀门前应装设 U 形或环形管。

4.2.3 测量波动剧烈的压力,应在仪表阀门后加装缓冲装置。仪

表应选用具有阻尼作用的压力表,如充油压力表和阻尼阀等。

4.2.4 测量真空的指示仪表或变送器应设置在高于取源部件的地方。

4.2.5 低量程变送器安装位置与测点的标高差应满足变送器零点迁移范围的规定。

4.2.6 测量蒸汽或液体流量时,差压仪表或变送器的设置应低于取源部件:测量气体压力或流量时,差压仪表或变送器应高于取源部件的位置,否则应采取放气或排水措施。

4.2.7 差压仪表正、负压室与导管的连接应正确。蒸汽及水的差压测量管路,应装设排污阀和三通阀(或由平衡阀和正、负压阀门组成的三阀组),排污阀的选择应符合本部分第

4.2.11 条的规定。仪表阀门安装前应对阀门工作状态进行检查。

4.2.8 油及燃气管路不应装设排污阀,凝汽器真空和水位测量不得装设排污阀。

4.2.9 变送器宜布置在靠近取源部件和便于维修的地方,并适当集中。

4.2.10 仪表或变送器安装在保温(护)箱内时,导管引入处应密封:应在箱外配置排污阀,排污阀宜集中布置:露天安装的仪表保温箱,箱内的加热设备工作应正常。

4.2.11 仪表阀、三阀组排污阀的型号，规格应符合设计要求。排污阀公称通径直选择10mm，被测介质温度大于100℃时，应采用焊接方式。

4.3 开关量仪表

4.3.1 开关量仪表的敏感元件安装应符合本部分第3章的有关规定。

4.3.2 开关量仪表安装前应进行外观检查，应安装在便于调整、维护、振动小和安全的地方。充压或毛细管类压力、温度开关测量管路应远离高温热源。

18

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 29 -----

DL5190.4 一-2012

4.3.3 开关量仪表应安装牢固，触点动作应灵活可靠。

4.3.4 轴承润滑油压力开关应与轴承中心标高一致，否则整定时应考虑液柱高度的修正值。为便于调试应装设排油阀及调校用压力表，排油管道应引至主油箱或回油管上。

4.3.5 安装浮球液位开关时，法兰孔的安装方位应保证浮球的升降在同一垂直面上；法兰与容器之间连接管的长度，应保证浮球能在全量程范围内自由活动。液位开关不应靠近热源以免引起开关、电缆损坏。

4.4 分析仪表

4.4.1 分析仪表的安装应符合产品技术文件的要求，并应满足下列规定：

1 分析仪表应安装在便于维护、环境温度变化不大的地方，有恒温要求者应装在恒温箱内：

2 分析仪表安装处应不受振动、灰尘、强烈辐射和电磁干扰的影响：

3 分析仪表装置接地应符合产品技术文件的要求。

4.4.2 进入分析仪表的介质参数应符合其要求，压力、温度较高时，应有减压和冷却装置，冷却水源应可靠，水质洁净。

4.4.3 分析仪表的溢水管下应有排水槽和排水管，废液不得从排水槽溢出。

4.4.4 电导式分析仪至转换器之间的距离及电极连接电缆的分布电容，应符合产品技术文件的要求，温度补偿器的连接导线直流电阻应小于2.50Ω。

4.4.5 水汽集中取样分析装置安装应符合 DL/T 665 《水汽集中取样分析装置验收导则》的规定。

4.4.6 烟气连续监测系统采用加热法和稀释法采样时，采样管与分析仪的连接应符合产品技术文件的要求。

19

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 30 -----

DL 5190.4 - 2012

4.5 执行器

4.5.1 执行机构安装前应进行下列检查：

1 执行机构动作应灵活，无松动及卡涩等现象：

2 电动执行机构绝缘电阻应合格，通电试转动作应平稳，开度指示无跳动：

3 气动执行机构通气试验，其严密性、全行程时间、自锁等应符合产品技术文件的要求。

4.5.2 调节机构的动作应平稳、灵活，无松动及卡涩现象，并能全关和全开。调节机

构上应有明显的和正确的开、关标识，布置位置、角度和方向应满足执行机构的安装要求。

4.5.3 执行机构应安装牢固，动作时无晃动，其安装位置应便于操作和检修，不妨碍通行，不受汽水浸蚀和雨淋。角行程电动执行机构的操作手轮中心距地面应为900mm。

4.5.4 当调节机构随主设备产生热态位移时，角行程执行机构的安装应保证和调节机构的相对位置不变。

4.5.5 靠近热源安装的执行机构如二次风门等，其所处环境温度应满足执行机构的温度条件。

4.5.6 角行程执行机构从全关到全开的行程，应与调节机构的全行程相应。在50%开度时，它们的转臂分别与连杆近似垂直。

4.7 模拟量控制系统中的角行程执行机构转臂和调节机构转臂与连杆之间的连接，宜采用球形铰链。

4.8 角行程执行机构和调节机构的转臂应在同一平面内动作，否则应加装中间装置或球形铰链。

4.9 球形铰链应紧密安装在转臂的锥孔内，并用锁紧螺母锁紧。

4.5.10 连接执行机构与调节机构的连杆长度应短且可调，不宜大于5m，且有足够的强度，其丝扣连接处应有压紧螺母，传动动作应灵活，不颤动，无空行程及卡涩现象。

4.11 执行机构应有明显的开、关方向标识，其手轮操作方向的

20

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 31 -----

DL 5190.4 - 2012

规定应一致，宜顺时针为“关”、逆时针为“开”。

4.12 电动执行机构的减速箱应按产品技术文件的要求加注润滑油，不得有渗漏油现象。

4.5.13 气动执行机构气缸的连接管路应有足够的伸缩余地，且不得妨碍执行机构的动作。

4.5.14 带有阀门定位器的气动调节阀，定位器的气源压力应与调节阀的信号压力相匹配，信号管路连接应符合正作用或反作用的要求，反馈机构的安装应符合阀门行程的要求。

4.5.15 阀门电动装置的检查应符合下列规定：

- 1 电气元件应齐全、完好，内部接线正确；
- 2 行程开关、力矩开关及其传动机构动作应灵活可靠；
- 3 绝缘电阻应合格；
- 4 电动机外观检查有异常时，应解体检修。

4.16 电磁阀的安装应符合下列规定：

- 1 安装前应检查电磁阀的电压等级，铁芯应无卡涩现象；
- 2 安装时宜避开高温管道、设备。

4.5.17 调节阀阀体上箭头的指向应与介质流动的方向一致；调节阀的阀位指示应清晰、准确，并应在调节阀调试中同步进行核对和标定。

21

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 32 -----

DL5190.4 一-2012

- 5 控制盘(台、箱、柜)的安装
- 5.1 控制盘安装

5.1.1 控制室和电子设备室的盘柜安装应在建筑装饰装修基本完成后进行。当设备或设计有特殊要求时，尚应满足其要求。

5.1.2 搬运和安装控制盘时，不得损坏盘上的设备，并应采取防振、防潮、防止框架变形和漆面受损等措施。必要时可将装置性设备和易损元件拆下单独包装运输。当产品有特殊要求时，应符合产品技术文件的要求。

5.1.3 控制盘的型钢底座应按施工图制作，其尺寸与控制盘相符，安装后的允许偏差应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 盘底座安装的允许偏差
允许偏差

项 目	mm/m	mm/全长
不直度	<1	<5
水平度	<1	<5
位置偏差及不平行度		<5

5.1.4 盘柜底座应在地面二次抹面前安装，并应固定牢固、接地可靠，安装后直高出地面 10mm~20mm。

5.1.5 控制盘安装前应作如下检查：

1 盘面应平整，内、外表面漆层应完好：

2 盘柜的外形尺寸、仪表安装孔尺寸、盘装仪表和电气设备的型号及规格应符合设计要求。

22

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 33 -----

DL 5190.4 - 2012

5.1.6 控制盘安装在振动较大的地方，应有减振措施。

5.1.7 盘柜间应连接紧密、牢固，安装应使用防腐蚀的螺栓、螺母、垫圈等。

5.1.8 控制盘单独或成列安装时，其垂直度、水平偏差及盘面偏差和盘间接缝的允许偏差应符合表 5.1.8 的规定。

表 5.1.8 盘安装的允许偏差 (mm)

项 目	允许偏差
垂直度(每米)	<1.5
水平偏差	
相邻两盘顶部	<2
成列盘顶部	<5
相邻两盘边	<1
盘面偏差	
成列盘面	<5
↓	
盘间接缝	<2

5.1.9 盘内不得进行电焊和气焊作业，以免烧坏油漆及损伤导线绝缘，必要时应采取防护措施。

5.1.10 控制盘柜应按本部分第 8.4 节的有关规定进行接地。

5.1.11 盘、柜内防火封堵应严密，所采用的防火封堵及阻燃材料应符合设计要求。

5.1.12 盘、柜、箱、接线盒等安装，应符合下列规定：

1 应安装在周围温度不直高于 45 C ，振动小，不受汽水浸蚀，不影响通行，便于接线和维护的地方：

- 2 端子箱、接线盒应密封，并应有命名编号，内附接线图：
- 3 热电偶的参比端应与冷端温度补偿盒处于相同的环境温度。

5.2 盘上仪表及设备安装

5.2.1 控制室仪表及设备安装应符合下列规定：

23

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 34-----

DL 5190.4 - 2012

- 1 机柜、显示器安装应在室内建筑装饰工程结束后进行：
 - 2 电子设备室内机柜上的模件安装应在空调投入后进行，并应采取防静电措施：
 - 3 模件清理时应用防静电吸尘器进行除尘：
 - 4 模件的编址与对应接插件位置正确，插头接触良好。
- 5.2.2 仪表安装后，盘上不应进行会产生强烈振动的工作。
- 5.2.3 仪表安装应牢固、平整。质量较大的仪表应安装托架，避免盘面变形。
- 5.2.4 继电器、接触器、开关的触点应动作灵活，接触紧密可靠，无锈蚀或损坏。
- 5.2.5 盘内电气设备应设置在便于操作、检查和维修的地方，并应排列整齐，固定牢固。
- 5.2.6 盘内电缆、导线、表管应固定牢固，排列整齐、美观。
- 5.2.7 盘内部连接导线，除了插件的连接采用单芯多股软线外，其他直采用单芯单股绝缘线。
- 5.2.8 导线、仪表管与仪表连接时，不得使仪表承受机械力，并使仪表便于拆装。
- 5.2.9 盘内表管不得妨碍仪表设备的拆装，并应单独排列，与导线保持适当距离，以免损伤导线。
- 5.2.10 盘上仪表及设备的标牌、铭牌、端子，应完整、正确、清晰并置于明显的位置。
- 5.2.11 仪表及控制装置的接地应符合本部分第 8.4 节的规定。
- 5.2.12 在压力表盘内安装电气设备时，应有防水措施。
- 5.2.13 抽屉式配电柜的抽屉应符合下列要求：
- 1 抽屉推拉应灵活、轻便、无卡阻现象，同规格、型号的抽屉应能互换；
 - 2 抽屉的机械闭锁或电气连锁装置应动作正确、可靠，断路器分闸后辅助触头方能分开：
 - 3 抽屉与柜体间的动力回路、二次回路连接插件接触应

24

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 35-----

DL 5190.4 ~ 2012

良好。

5.2.14 大屏幕显示器的安装应符合产品技术文件的要求，支架固定应牢靠。

5.3 计算机及附属系统安装

5.3.1 计算机及其设备应在控制室门窗、地面、墙壁、吊顶、暖通系统等施工完毕后进行安装。

5.3.2 计算机及其设备型号规格应符合设计，外观应完整，无损伤，附件应齐全、完好。

5.3.3 计算机的预制电缆应敷设在带盖板的电缆槽盒中，金属电缆槽盒与盖板应接地良好。

5.3.4 下列信号电缆不应通过计算机电缆槽内敷设:

- 1 电压不小于 60V 或电流大于 0.2A 的仪表信号电缆;
- 2 没有抗干扰措施的开关量输入、开关量输出信号电缆。

5.3.5 计算机预制电缆与其他电缆敷设在同一电缆通道时, 计算机预制电缆槽宜布置在最下层:计算机预制电缆与一般控制电缆, 允许在带有中间隔板的同一槽中敷设。

25

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 36-----

DL 5190.4- 2012

6 电线和电缆的敷设及接线

6.1 一般规定

6.1.1 电缆桥架、电缆保护管的布置应考虑热力系统的膨胀。

6.1.2 在不允许焊接支架的承压容器或管道上安装电缆保护管或电缆支、吊架时, 应采用 U 形螺栓、抱箍或卡子固定。

6.1.3 在有爆炸和火灾危险的环境中敷设电线和电缆时, 应符合 GB 50257 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》和本部分第 8.1 节的有关规定。

6.1.4 引至设备的电缆保护管管口位置, 应便于与设备连接并不妨碍设备拆装和进出。并列敷设时, 管口应排列整齐。

6.1.5 整根电缆保护管应自成一体, 中间不得中断。电缆保护管与设备之间的连接直采用金属软管。其施工应符合 CECS 87 《可挠金属

电线保护管配线工程技术规范》的有关规定, 金属软管两端接口应使用专用接头附件连接。

6.1.6 电缆保护管的制作应采用机械加工, 不得使用电焊、气体火焰切割或娘弯:电缆保护管配置前, 应检查管内通畅无杂物:电缆保护管安装后, 电线、电缆敷设前, 管口应始终处于临时封闭状态。

6.1.7 光缆的敷设环境温度应符合产品技术文件的要求。

6.1.8 测量和控制回路接线后测试绝缘时, 应采取防止弱电设备损坏的安全技术措施。

6.2 电缆保护管安装

6.2.1 电缆保护管的内径宜为电缆或导线束外径的 1.5 倍~2 倍。

26

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 37-----

DL 5190.4- 2012

6.2.2 电缆保护管的弯曲角度不得小于 90°, 其弯曲半径不应小于其外径的 6 倍, 单根管子的弯头不应超过 3 个, 直角弯不应超过 2 个。

6.2.3 电缆保护管应用卡子固定牢固, 不应采用焊接方式固定。

6.2.4 电缆保护管的加工应符合下列要求:

- 1 管口应光滑, 无毛刺或尖锐的棱角;
- 2 在弯制后, 不应有裂缝和显著的凹瘪现象, 其弯扁程度不宜大于管子外径的 10%;
- 3 金属保护管应采用镀锌管, 镀锌管辞层剥落处应涂以防腐漆。

6.2.5 电缆保护管或保护框引入落地式盘柜时, 露出地面高度直为 30mm~50mm; 管口至悬挂式箱柜底面的距离宜为 300mm~400mm, 或通过连接附件直接与箱柜底部的电缆进线孔连接。

6.2.6 电缆保护管的连接应符合下列要求:

1 金属管连接应牢固，两管口不得错口，且不得直接对焊，应采用套管套接后焊接或套螺纹接头连接，套管或带螺纹的管接头长度不应小于管外径的 2.2 倍；

2 两段金属管连接不宜用金属软管过渡；

3 硬质塑料管在套接或插接时，其插入深度宜为管子内径的 1.1 倍~1.8 倍，在插接面上应涂以胶合剂敬牢密封，采用套接时套管两端应封焊；

4 与电缆桥架、电线槽连接，宜从其侧面用机械加工方法开孔，并应使用专用接头固定；

5 与设备连接宜采用金属软管两端套专用接头附件连接，金属软管的长度不宜大于 1.2m 。

6.2.7 在室外和易进水的部位，电缆保护管宜安装在低于设备的位置，并从设备下方引入，并封堵严密。

6.2.8 电缆保护管的埋设深度应大于其一倍弯曲半径。

27

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 38 -----

DL 5190.4 - 2012

6.3 电缆支吊架、电缆桥架安装

6.3.1 电缆桥架结构类型、层间距离、支吊架跨距、防腐类型等应符合设计要求，铝合金桥架在钢制吊架上固定时，应有防电化腐蚀的措施。

6.3.2 电缆桥架的连接、变径、转弯时，应使用配套的附件连接，螺栓应由内向外穿，螺母应位于桥架外侧。桥架加工配制应采用机械切割。

6.3.3 电缆桥架的结构，应满足强度、刚度及稳定性要求：钢制托臂在允许承载下的偏斜与臂长比值，不直大于 1/100；桥架在允许均布承载作用下的相对挠度值 d 应符合下列规定：

1 钢制桥架不宜大于 1/200；

2 铝合金制桥架不直大于 1/300 。

6.3.4 当直线段钢制电缆桥架超过 30m、铝合金或玻璃钢电缆桥架超过 15m 及电缆桥架跨越建筑物伸缩缝时，桥架应设置伸缩缝，2 的多其连接宜采用伸缩连接板，两端应采用截面积不小于 4mm² 股软铜导线端部压镀锡铜鼻子可靠跨接。

6.3.5 电线线槽的加工尺寸应准确，应平整、内部光滑，无毛刺；线槽的安装应横平竖直、排列整齐，其上部与楼板之间应留有便于操作的空间。

6.3.6 电缆桥架和槽盒的盖板应固定牢靠，便于拆卸。

6.3.7 通道处的电缆桥架宜高出地面 202m 以上。电线槽和电缆桥架顶部距楼板不宜小于 300mm；
在过梁或其他障碍物处，不宜小于 50mm。

6.3.8 金属桥架应有可靠的电气连接并接地可靠。使用玻璃钢桥架，应沿桥架全长另敷设专用接地，其施工应符合本部分第 8.4 节的规定。

6.3.9 直接支持电缆用的普通型支架在水平敷设时，支架间距应小于 0.8m；垂直敷设时，支架间距应小于 1m，层间净距应大于

28

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 39 -----

DL5190.4 一-2012

250mm ，在同一直线段上的支架间距应均匀，层间距离应相同。

6.3.10 电缆与测量管路成排作上下层敷设时，其间距不宜小于 200mm。

6.3.11 电缆支架应固定牢固、横平竖直、整齐美观，各支架的同层横档应在同一水平面上，允许偏差为 5mm，电缆桥架支吊架沿桥架走向左右允许偏差为 10mm。

6.3.12 垂直敷设的电缆支架，自地面或楼板 2m 高的区域内应设置护栏或保护罩。电缆穿过平台时，应加保护管或保护框，其高度不宜低于 1m。电缆在穿墙、埋于地下及容易受到外界碰伤时，也应加装保护管。

6.4 电线、电缆的敷设及固定

6.4.1 电线和补偿导线应敷设在金属电线管或线槽内，环境温度对电线的影晌应满足正常使用时导体的温度，且不高于其规定的最高温度，否则应采取防护措施。

6.4.2 补偿导线的型号应与热电偶的分度号及允差等级相符并应经校验合格，截面积应满足仪表或计算机温度模件的最大允许外部电阻要求，且应不小于 1.0mm²。两端接线时不得接错极性。

6.4.3 轴承箱内的电线应采用耐油、耐高温绝缘软线。电线应固定牢固、拆装方便，其引出口应有密封连接器件等防止渗油的措施。

6.4.4 电缆线芯的材质、型号、规格应符合设计要求。

6.4.5 计算机信号电缆的选型应符合设计要求，设计未作规定时可按附录 D 的规定选用。

6.4.6 计算机信号电缆与强电控制电缆不得敷设在—根保护管内。

6.4.7 电缆敷设路径应符合设计要求并满足下列规定：

1 电缆应避免开人孔、设备起吊孔、窥视孔、防爆门及易受机械损伤的区域；敷设在热力设备和管路附近的电缆不应影响设备和管路的拆装。

29

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 40-----

DL 5190.4 - 2012

2 电缆敷设区域环境温度对电缆的影响应满足正常使用时电缆导体的温度不应高于其长期允许工作温度，明敷的电缆不宜平行敷设于热力管道上部，控制电缆与热力管道之间无隔板防护时，相互间距平行敷设时电缆与热力管道保温应大于 500mm，交叉敷设应大于 250mm，与其他管道平行敷设相互间距应大于 100mm。

3 电缆不应在油管路及腐蚀性介质管路的正下方平行敷设，且不应在油管路及腐蚀性介质管路的阀门或接口的下方通过。

6.4.8 电缆敷设在锅炉本体顶部、汽轮机本体四周、易积粉尘、易燃的地方及对有抗干扰要求的弱信号电缆，应采用封闭的电缆托盘、槽盒或电缆保护管。

6.4.9 搬运电缆时不应使电缆松散及受伤，电缆盘应按电缆盘上箭头所指方向滚动。

6.4.10 电缆的敷设应在电缆支架和保护管安装结束后进行。

6.4.11 敷设电缆时周围环境温度低于下列数值时应采取措施，否则不宜敷设：

- 1 耐寒护套控制电缆，— 20.C；
- 2 橡皮绝缘聚氯乙烯护套控制电缆，— 15.C；
- 3 聚氯乙烯绝缘和护套控制电缆， 0.C。

6.4.12 电缆在桥架上的排列顺序应符合设计要求，信号电缆、控制电缆与动力电缆宜按自下而上的顺序排列。每层桥架上的电缆可紧靠或重叠敷设，但重叠不宜超过 4 层。

6.4.13 信号电缆与动力电缆之间的距离应符合设计要求，设计未作规定时其最小距离应符合附录 E 的规定。

- 6.4.14 电缆、光缆的最小弯曲半径应符合下列规定:
- 1 无铠装层的电缆, 应不小于电缆外径的 6 倍:
 - 2 有铠装或铜带屏蔽结构的电缆, 应不小于电缆外径的 12 倍:
 - 3 有屏蔽层结构的软电缆, 应不小于电缆外径的 6 倍:
 - 4 阻燃电缆, 不应小于电缆外径的 8 倍:

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 41 -----

DL 5190.4 - 2012

- 5 氟塑料绝缘及护套电缆, 不应小于电缆外径的 10 倍:
- 6 光缆, 不应小于光缆外径的 15 倍(静态)和 20 倍(动态)。

6.4.15 电缆跨越建筑物伸缩缝处, 应留有备用长度。

6.4.16 不得敷设有明显机械损伤的电缆。电缆敷设时应防止由于电缆之间及电缆与其他硬质物体之间摩擦引起的机械损伤。

6.4.17 电缆敷设应按顺序排列整齐, 绑扎固定, 不宜交叉, 直在以下部位设置绑扎点:

- 1 垂直敷设时, 在每一支架上:
- 2 水平敷设时, 在直线段的首末两端及每间隔 5m~10m 处:
- 3 电缆拐弯处:
- 4 穿越保护管的两端:
- 5 电缆引入表盘前 300mm~400mm 处:
- 6 引入接线盒及端子排前 150mm~300mm 处。

6.4.18 电缆敷设后应及时挂装标识牌, 并符合下列要求:

- 1 电缆终端头处应挂装标识牌:
- 2 标识牌应有编号、电缆型号、规格及起止地点, 字迹应清晰不易脱落:
- 3 标识牌规格宜统一, 应能防腐, 挂装牢固。

6.4.19 电缆通过电缆沟、竖井、建筑物及进入盘柜时, 出入口应按设计要求进行封墙。

6.4.20 电缆沟道、电缆桥架和竖井等采取的防火封堵措施, 应符合本部分第 8.1.10 条的规定。

6.5 接线

6.5.1 电缆接线前两端应作电缆头, 电缆头可采用热缩型。电缆头应排列整齐、固定牢固。铠装电缆作电缆头时, 其钢带应用包箍扎紧。

6.5.2 集中布置盘柜电缆头的高度宜保持一致, 电缆头距离盘柜底部高度不宜小于 200mm, 分层布置时电缆头距离盘柜底部高度

31

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 42 -----

DL5190.4 一一 2012

不宜超过 600mm

6.5.3 盘、柜内的电缆芯线, 应垂直或水平有规律地整齐排列, 备用芯长度应至最远端子处, 并宜有标识, 且芯线导体不得外露。

6.5.4 电缆芯线不应有伤痕，单股线芯弯圈接线时，其弯曲方向应与螺栓紧固方向一致。多股软线芯与端子连接时，线芯应压接与芯线规格相应的终端附件，并用规格相同的压接钳压接。芯线与端子接触应良好，螺栓压接牢固。每个接线端子宜为一根接线，不得超过两根。

6.5.5 芯线在端子的连接处应留有适当的余量，芯线的端头应有明显的不易脱落、褪色的回路编号标识，标识长度及字母排列方向应一致。

6.5.6 电缆、导线不应有中接头。

6.5.7 屏蔽电缆或屏蔽补偿导线应按本部分第 8.4.12 条的规定进行接地。

6.5.8 光缆芯线终端接线应符合下列规定：

1 采用光纤连接盒对光纤进行连接、保护，在连接盒中光纤的弯曲半径应符合安装工艺要求：

2 光纤熔接处应加以保护和固定，使用连接器以便于光纤的跳接：

3 光纤连接盒面板应有标识：

4 光纤连接损耗值应符合表 6.5.8 的规定。

连接类别	多 模		单 模	
	平均值	最大值	平均值	最大值
熔接	0.15	0.3	0.15	0.3

32

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 43 -----

DL 5190.4 - 2012

7 管路敷设

7.1 一般规定

7.1.1 仪表管的材质及规格应符合设计要求，设计未作规定时，可按附录 F 选用。

7.1.2 仪表管在安装前应进行检查，所用管材应无裂纹、锈蚀及其他机械损伤。

7.1.3 管子在安装前应进行清理，达到清洁畅通。安装前，管口应临时封闭，避免脏物进入。

7.1.4 管路应按现场具体情况合理敷设，不应敷设在有碍检修，易受机械损伤、腐蚀和有较大振动处。

7.1.5 油管路离开热源表面保温层的距离应不小于 150mm，不宜平行布置在热源表面的上部。

7.1.6 管路位于隔墙、平台内的管段不应有接口。

7.1.7 管路敷设在地下及穿过平台或墙壁时应加保护管(罩)，保护管(罩)的外露长度直为 10mm~20mm。保护管(罩)与建筑物之间应密封严密，同一地点高度应一致。

7.1.8 管路沿水平敷设时应有一定的坡度，管路倾斜坡度及倾斜方向应能保证排除气体或凝结液，否则应在管路的最高或最低点装设排气或排水阀门。

7.1.9 测量凝汽器真空的管路应向凝汽器方向倾斜，防止出现水塞现象。

7.1.10 测量粉、煤、灰、气体介质的导管应从防堵装置处向上引出，高度不宜小于 600mm，其连接接头的孔径不应小于导管内径。

7.1.11 敷设管路时，应考虑主设备及管道的热膨胀，并应采取补

33

标准资料网 WWW.PV265.COM

DL 5190.4 - 2012

偿措施，以保证管路不受损伤。

7.1.12 差压测量的正、负压管路，其环境温度应相同，并与高温热表面隔开。

7.1.13 管路敷设应整齐、美观，宜减少交叉和拐弯。

7.1.14 管子接至仪表、设备时，接头应对准不应承受机械应力。

7.1.15 管路的排污阀门应装设在便于操作和检修的地方，其排污情况应能监视。排污阀门下应装有排水槽和排水管并引至地沟。

7.1.16 管路敷设完毕应进行检查，应无漏焊、堵塞和错接等现象。被测介质为液体或蒸汽的导管、阀门、附件可随同主设备一起或按附录 A 的标准单独进行严密性试验。空气和风压管路敷设完毕，用压缩空气将管内冲洗干净后，按附录 A 的规定进行严密性试验。

7.1.17 测量管道的防冻措施应符合本部分第 8.2 节的规定。

7.1.18 管缆的敷设应符合下列规定：

- 1 敷设前应进行外观检查，不应有明显的损伤：
- 2 敷设路径的环境温度应符合管缆的使用温度：
- 3 防止管缆受机械损伤和交叉摩擦；
- 4 敷设后的管缆长度应留有适当的余量：
- 5 管缆的分支处应设接管箱，接管箱的位置应便于检修。

7.1.19 无油压缩空气管路敷设应符合下列规定：

- 1 供气母管及控制用气支管应采用不锈钢管，至仪表及控制设备的分支管应采用不锈钢管或紫铜管：
- 2 供气母管的终端直设置吹扫用法兰堵板，母管的最低处应设排液装置：
- 3 支管应从母管上半部引出。

7.1.20 被测介质黏度高或对仪表有腐蚀的压力、差压测量管路上应加装隔离容器。

7.1.21 隔离容器应垂直安装，成对隔离容器内的液体界面应处在同一水平面上。

7.1.22 隔离液的物理化学性质见附录 G，可按以下原则选用：

34

标准资料网 WWW.PV265.COM

DL 5190.4 - 2012

- 1 与被测介质不相互混合和溶解：
- 2 密度应不同于被测介质密度，且有良好的流动性：
- 3 与被测介质和仪表工作介质不发生物理(扩散)和化学作用，不腐蚀仪表的敏感元件：

- 4 被测介质处于正常工作条件时，隔离液不挥发，不蒸发：
- 5 当环境温度波动时，隔离液的密度和黏度不应发生显著变化：
- 6 隔离液不应混入被测介质管路。

7.1.23 测量管路的长度应符合设计，未设计时管路最大允许长度不宜超过 50m。

7.2 管路弯制和连接

7.2.1 金属管子的弯制应采用冷弯。

7.2.2 管子的弯曲半径，金属管应不小于其外径的 3 倍，塑料管应不小于其外径的 4.5

倍。管子弯曲后应无裂缝、凹坑，弯曲断面的椭圆度不大于 10%。

7.2.3 管路上需要分支时，应采用与导管相同材质的三通，不得在管路上直接开孔焊接。

7.2.4 导管连接方式应符合设计要求。若设计未规定，可根据导管和被测介质参数选用对口焊接、套管接件焊接、卡套式管接头连接、压垫式管接头连接、胀圈式管接头连接、扩口式管接头连

接和法兰连接等方式。导管连接应符合下列规定：

- 1 导管焊接工作应符合 DL/T 869 《火力发电厂焊接技术规

程》的有关规定：

- 2 相同直径管子的对口焊接，不得有错口现象，不同直径管

子的对口焊接，其内径差不宜超过 2mm，否则应采用变径管：

- 3 套管接件焊接的套管接件内径应与导管外径相符：

- 4 卡套式管接头连接的接头及装配方法应符合 GB/T3758~

3765 《卡套式管接头》的有关规定，装配后卡套的刃口应全部咬

DL5190.4 一-2012

进钢管表层，其尾部沿径向收缩，应抱住被连接的管子，不得松

脱或径向移动:

5 压垫式管接头连接和法兰连接的垫片按附录 B 选用:

6 胀圈式管接头连接，装配后胀圈应抱住被连接的管子，不

得松脱或径向移动:

7 扩口式管接头连接的接头及装配方法应符合 GBff 5625~

5653 <<扩口式管接头》的有关规定:

8 镀锌铜管的连接，应采用镀锌的螺纹管件连接，不得采用

焊接。

7.3 导管固定

7.3.1 导管应采用可拆卸的卡子固定在支架上，成排敷设的管路

间距应均匀。

7.3.2 不锈钢管路与碳钢支吊架和管卡之间应用不锈钢垫片隔

离。

7.3.3 管路支架的安装应牢固、整齐、美观，并符合管路坡度的

要求。在不允许焊接支架的承压容器、管道及需要拆卸的设备上

安装支架时应采用 U 形螺栓或抱箍固定。

7.3.4 管路支架的间距直均匀，各种管子的支架距离为：

1 无缝钢管：水平敷设时， $1m \sim 1.5m$ ；
 $1.5m \sim$

垂直敷设时，

2.0m 。

2 铜管、塑料管:水平敷设时, 0.5m~0.7m; 垂直
敷设时,

0.7m~1.0m 。

36

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 47 -----

DL5190.4 一-2012

8 防护与接地

8.1 防爆和防火

8.1.1 爆炸和火灾危险环境电气装置施工应符合 GB 50257《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收技术规范》的有关规定。

8.1.2 在有爆炸和火灾危险的场所内安装的仪表、电气设备和材料,应具有符合现行国家或部颁防爆质量标准的技术鉴定文件和防爆产品出厂合格证书,防爆电气设备应有 "EX" 标识,并在安装前检查其规格、型号及其外观,应无损伤和裂纹。

8.1.3 当电缆桥架或电缆沟道通过不同等级的爆炸和火灾危险场所时,在隔墙处应做充填密封。

8.1.4 敷设在爆炸和火灾危险场所的电缆(导线)保护管,应符合下列规定:

1 保护管之间及保护管与接线盒之间,均采用圆柱管螺纹连接方式,螺纹有效啮合部分应在六扣以上,螺纹处直涂导电性防锈脂,并用锁紧螺母锁紧,不直缠麻、涂铅泊,连接处应保证有良好的电气连续性。

2 保护管穿过不同等级爆炸和火灾危险场所的隔墙时,分界处应用防爆管件并充填密封。

3 保护管与就地仪表、检测元件、电气设备、仪表箱及接线盒等连接时,应安装防爆密封管件并做充填密封,密封管件充填距离不宜超过 450mm; 根据其所
在场所的危险级别分别采用隔爆型、安全防爆型或防尘型金属软管连接,金属软管的长度不

宜超过 450mm 。

4 保护管应采用管卡固定牢固。

8.1.5 线路沿工艺管道敷设时，其位置应在爆炸和火灾危险性较小的一侧，当工艺管道内爆炸和火灾危险介质的密度大于空气密度时，线路应在工艺管道的上方安装，反之应在其下方安装。

8.1.6 现场的接线与分线，应按危险场所和区域类、级别的不同，分别采用防爆型或隔爆密闭型分线箱或接线盒，接线应牢固可靠、接触良好，并应加防松和防脱装置。

8.1.7 集中布置的电缆应按设计要求施工，使防火封堵严密、隔离措施有效。

8.1.8 防火封堵材料应有产品合格证及同批次材料出厂质量检验报告，现场应进行复检。

8.1.9 电缆防火阻燃应采取下列措施：

1 在电缆穿过竖井、墙壁、楼板或进入盘、箱、柜、台的孔洞处，用防火堵料封堵严密：

2 在电缆沟和隧道中，按设计要求设置防火墙，防火隔离应严密：

3 在盘、柜、箱底部的电缆应各刷长度为 $lm\sim 1.5m$ 的阻燃涂料，涂料厚度不少于 lmm ；

4 在电缆或电缆桥架穿过墙壁、楼板、防火墙两侧的电缆应各刷长度为 $lm\sim 1.5m$ 的阻燃涂料，涂料厚度不少于 lmm 。

8.1.10 防火封堵材料的使用应符合制造厂的要求。防火堵料封堵应表面平整、牢固严实，无脱落或开裂。阻燃涂料的涂刷应厚薄均匀，不应漏刷和污染相邻物体。防火包不应板结，堆砌应密实牢固、外观整齐。

8.2 防冻

8.2.1 当管路或仪表设备内的介质在最低设计环境温度下易冻结或凝固时，管路应有可靠的伴热保温措施，仪表设备应安装在保温箱内。

8.2.2 管路伴热应符合下列规定：

1 管内介质保持的温度，在任何时候都不得使介质冻结或汽化：

2 差压导管的正、负压管受热应一致：

3 管路与伴热设施应一起保温，并要求保温良好和保护层完整。

8.2.3 蒸汽伴热应符合下列规定：

1 伴热蒸汽压力宜为 $0.3MPa\sim 1.0MPa$ ；

2 蒸汽伴热管路应采用单回路供汽和回水，不应串联连接：

3 伴热管路的集液处应加排液装置；

4 伴热管路的连接宜焊接，固定时不应过紧，应能自由伸缩：

5 伴热管路的进口应设截止阀，当采用有回水方式时，疏水器也应设截止阀。

8.2.4 电伴热应符合下列规定：

1 电热带的型号、规格应符合设计要求，电热带所耗功率的发热量，应能补偿热保温体系的全部热损失；

2 电热带的长度，应符合制造厂允许使用长度：

3 电热带在敷设前、后应进行外观和绝缘检查，绝缘电阻值应符合产品说明书技术文件的要求：

4 电热带最高耐热温度应大于冲管时导管表面温度，否则，电热带应与管路隔离，防止管路冲洗时烫伤电热带：

- 5 电热带接入电压应与其工作电压相符，不得使用检修电源；
- 6 电热带应沿管路均匀敷设，固定牢固；
- 7 伴热温度传感器的安装位置应避免受电热线直接加热，并调整到设定温度值上；
- 8 伴热电缆敷设时，对于不能缠绕的伴热电缆应敷设在垂直管路的外侧、水平管路的下部，绑扎间隔不应大于 300mm，并应每隔 2m 留一定的膨胀余量。

8.3 防腐

8.3.1 碳钢管路、各类支吊架、电缆桥架、保护管、固定卡、设备底座及需要防腐的金属结构，外露部分无防腐层时，均应涂防锈漆和面漆。

8.3.2 涂漆应符合下列规定：

- 1 管路的面漆宜在严密性试验后涂刷；
- 2 涂漆前应清除表面的铁锈、焊渣、毛刺及油、水等污物；
- 3 涂漆宜在 50C~400C 环境温度下进行；
- 4 多层涂刷时，应在漆膜完全干燥后才能进行下道涂刷；
- 5 涂层应均匀、无漏涂，漆膜附着应牢固，无剥落、鼓泡、流痕等现象；
- 6 对油、氢、瓦斯等有危险性介质的管路应涂与主系统相同颜色的面漆；
- 7 测量管路冲管时导致高温的管路应涂刷高温漆。

8.3.3 水处理车间的仪表管和电缆不应敷设在地沟内，以免腐蚀。

8.4 接地

8.4.1 仪表盘、接线盒、电缆保护管、电缆桥架及有可能接触到危险电压的裸露金属部件应做保护接地。

8.4.2 保护接地应牢固可靠，应接到电气的保护接地网上，但不得串联接地。保护接地的电阻值应符合设计要求。

8.4.3 金属电缆桥架的接地应符合下列规定=

1 当利用金属桥架作为接地线时，电缆桥架的起始端和终点端应与接地网可靠连接。全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与接地网连接；全长大于 30m 时，应每隔 20m~30m 增加与接地网的连接点，应保证电气连接的全程贯通。

2 当变径、转角、伸缩节和桥架连接时，宜采用截面积不小 2 的铜绞线且两端压镀锌铜鼻子跨接。于 4mm

3 镀锌电缆桥架连接板的两端不跨接接地线时，连接板每端应有不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的螺栓固定。

8.4.4 利用各种金属构件等作为接地线时，应保证其全程为完好的电气通路；利用串联的金属构件作接地线时，应在其串接部位焊接金属跨接线。

8.4.5 不应利用金属软管、管道保温层的金属外皮或金属网及电缆金属护层作接地线，接地线不应作其他用途。动力电缆金属软管两端应加跨接线。

8.4.6 接地线应防止发生机械损伤和化学腐蚀。在可能使接地线遭受损伤处，均应用管子

或角钢等加以保护。接地线在穿过墙壁、楼板和地坪处应加装铜管保护套，有化学腐蚀的部分应采取防腐措施。

8.4.7 若产品技术文件要求控制装置及电子设备机柜外壳不与接地网连接时，其外壳应与柜基础底座绝缘。

8.4.8 计算机及监控系统的接地方法应符合设计要求和 CECS 81《工业计算机监控系统抗干扰技术规范》及产品技术文件的要求。

8.4.9 计算机及监控系统的接地系统按设计直接接在全厂电气接地网上或接在独立接地网上，其连接方式及接地电阻均应符合设计要求。采用独立接地网时，接地电阻不应大于 2Ω ，接地电阻应包括接地引线电阻。

8.4.10 计算机系统地线汇集板宜采用 $600\text{mm} \times 200\text{mm} \times 20\text{mm}$ 的铜板制作，该汇集板即为计算机系统参考零电位。该系统除接地点外，其余部分应与其他接地体隔离，保证计算机接地系统一点接地。

8.4.11 地线汇集板和地网接地极之间连接的接地线截面积不应小于 50mm^2 ，系统内机柜中心接地点至接地母线排的接地线截面积不应小于 25mm^2 ，机柜间链式接地线的截面积不应小于 6mm^2 ；接地线应采用多芯软铜线；接地电缆线应采用压接接线鼻子后与接地母线排可靠连接。

8.4.12 屏蔽电缆、屏蔽补偿导线的屏蔽层均应接地，并符合下列规定：

- 1 总屏蔽层及对绞屏蔽层均应接地。
- 2 全线路屏蔽层应有可靠的电气连续性，当屏蔽电缆经接线盒或中间端子柜分开或合并时，应在接线盒或中间端子柜内将其两端的屏蔽层通过端子连接，同一信号回路或同一线路屏蔽层只允许有一个接地点。

- 3 屏蔽层接地的位置应符合设计要求，当信号源浮空时，应在计算机侧接地；当信号源接地时，屏蔽层的接地点应靠近信号源的接地点；当放大器浮空时，屏蔽层的一端宜与屏蔽罩相连，另一端宜接共模地，其中，当信号源接地时接现场地，当信号源浮空时接信号地。

- 4 多根电缆屏蔽层的接地汇总到同一接地母线排时，应用截 25mm^2 的黄绿接地软线，压接时每个接线鼻子内屏蔽面积不小于 1mm^2 接地线不应超过 6 根。

9 热工测量仪表和控制装置的调试

9.1 一般规定

9.1.1 现场仪表校验室的温度应保持在 $(20 \pm 1)\text{℃}$ ，相对湿度不大于 85%。不应有振动和较强电磁场干扰，室内应有上、下水设施。

9.1.2 热工测量和控制设备在安装前应进行检查和校验，并应符合现场使用条件。

9.1.3 校验用的标准仪表和仪器应具备有效的检定合格证，封印应完整。其基本偏差的绝对值不应超过被校仪表基本偏差绝对值的 $1/3$ 。

9.1.4 对热工测量仪表和控制设备校验前的检查，应符合下列规定：

- 1 外观完整无损，附件齐全，表内零件无脱落和损坏，接线端子的标示清晰，铭牌清楚，封印完好，型号、规格和材质应符合设计要求；

- 2 校验用的连接电路、管路正确可靠；

3 电气绝缘符合国家标准、国家计量技术规程的规定或仪表安装使用说明书的要求:

4 电源电压稳定, 220V 交流电源和 48V 直流电源的电压波动范围应不超过± 10% , 24V 直流电源的电压波动应不超过± 5%;

5 气源应清洁、干燥, 露点至少比最低环境温度低 10.C , 气源压力波动不超过额定值的± 10% 。

9.1.5 被校仪表和控制设备应待通电热稳定后, 方可进行校验。

9.1.6 仪表的校验点应在全量程范围内均匀选取在量程的整数点上进行, 其点数除有特殊要求外, 应不少于 5 点, 且应包括上限、下限及常用点。

9.1.7 仪表和控制设备的校验方法和质量要求应符合国家标准、国家计量技术规程的规定及制造厂仪表使用说明书的要求。

9.1.8 热工测量仪表和控制设备校验后, 应做校验记录, 若对其内部电路、元器件、机构或刻度进行过修改, 应在记录中说明。

9.1.9 就地安装的仪表经校验合格后, 应加盖封印:有整定值的就地仪表, 调校定值后, 应将调定值机构漆封。

9.2 仪表和报警装置的调试

9.2.1 指示仪表的校验应符合下列规定:

1 仪表面板清洁, 刻度和字迹清楚。
2 指针在移动过程中应平稳, 无卡涩、摇晃、迟滞等现象。
3 仪表应进行灵敏度、正行程、反行程偏差和回程差的校验。其正、反行程的基本偏差不应超过允许基本偏差。压力表在轻敲表壳后的指针位移, 不应超过允许基本偏差绝对值的 1/2。

4 电位器和调节螺丝等可调部件应留有余地。

5 仪表的阻尼时间应符合要求。

6 具有报警功能的指示仪表应检验报警值, 输出接点应正确可靠。

9.2.2 数字式显示仪表应进行示值校验, 其示值基本偏差应不超过仪表允许的基本偏差, 其他的性能指标和功能应进行检查, 符合产品技术文件的要求。显示的符号和数字应清晰、正确, 无跳变现象。

9.2.3 记录仪表的校验应符合下列规定:

1 指示值的基本偏差不应超过仪表允许的基本偏差。
0.5 级仪表记录值的基本偏差, 不应超过±1.0%;1.0 级仪表记录值的基本偏差不应超过±1.5% 。回程偏差应符合国家标准、国家计量技术规程的规定及仪表说明书的要求。

2 仪表指针的行程时间应符合国家标准或国家计量技术规程的规定。

3 环境温度为 50C~350C、相对湿度不大于 85%时, 仪表的测量电路与表壳, 电力电路与表壳及测量电路与电路之间的绝缘电阻, 用 500V 绝缘电阻表测量, 应不小于 20MQ 。

4 智能型记录仪表还应检查仪表的参数设定值, 并对其他功能进行检查。

9.2.4 变送器应进行下列检查和校验:

1 变送器的输入毫伏电势、电阻、压力、差压信号与输出信号的关系应与变送器铭牌上标识的一致, 并与显示仪表配套:

2 压力、差压变送器应按产品技术文件要求的压力进行严密性试验, 充压至量程压

力保持 5min ， 不应有泄漏:

3 调整变送器的零点、量程和阻尼时间，并根据运行的要求进行零点的正迁移或负迁移:

4 变送器的基本偏差或回程偏差，不应超过变送器的基本偏差:

5 智能型变送器应进行功能检查。

9.2.5 报警、保护、连锁系统所使用的温度，压力，物位，流量等开关量仪表应进行检验:其动作值的整定应符合要求。

9.2.6 压力仪表在校验时，应考虑实际使用中表管液柱高度的修正值。

9.2.7 带有触点的仪表，应进行触点动作偏差调校。

9.2.8 小型巡测仪应进行采样速度、采样点序、选点采样、补偿、报警、自检及显示偏差的校验，校验结果应符合仪表使用说明书的要求。

9.2.9 汽轮机转速、位移、振动、膨胀、偏心等监控仪表，应进行仪表值偏差、回程偏差的校验和传感器的检查，并应在专用校验台上进行传感器与显示仪表的联调。

9.2.10 分析仪器的显示仪表应按本部分第 9.2.1 ~9.2.3 条的要求进行校验，其传感器、转换器等装置应按产品技术文件的要求进行检查或校验。

9.2.11 热电偶应进行相应的校验和检查:

1 检测主要参数的热电偶应进行校验，热电偶的允许偏差应符合要求。

2 热电偶的分度号应与配套仪表的分度号一致。

3 热电偶的检查:测量端应焊接牢固，表面光滑，无气孔:热电偶丝直径应均匀，无裂纹，无机械损伤，无腐蚀和脆化变质现象。

4 热电偶长度检查。

9.2.12 检查和测试热电偶冷端补偿盒、恒温箱和补偿导线，冷端温度补偿盒和补偿导线应与热电偶的分度号一致，允差等级应相符。

9.2.13 热电阻应进行下列校验和检查:

1 热电阻不应断路或短路，保护管应完好无损，无显露的锈蚀和划痕，热电阻的各部分装配应牢固可靠;

2 热电阻与保护管之间及双支热电阻之间的绝缘电阻，用 100V 绝缘电阻表测量，常温下，铂电阻的绝缘电阻应大于 100MQ ，铜电阻的绝缘电阻应大于 50MQ;

3 热电阻的分度号与其配套仪表应一致:

4 测量主要参数的热电阻安装前应进行检查，允许偏差应符合规定。

9.2.14 用于热工自动化的电磁继电器或固态继电器应按主要性能和规范进行检查和校验，继电器应动作可靠，无抖动，触点接触电阻符合产品技术文件要求，功率符合设计要求。

9.2.15 监视用工业电视系统应进行检查，系统切换，调整功能均能满足运行的要求。工业电视系统的自保护功能也应进行检查以保证系统的安全运行。

9.2.16 超声波、射频导纳、导波雷达等物位测量仪表应根据产品技术文件进行通电功能检查。

9.3 仪表管路及线路调试

9.3.1 仪表管路应检查其连接正确，试压合格，符合附录 A 的要求。

9.3.2 电气回路校对正确，端子接线牢固。

9.3.3 交、直流电力回路送电前用 500V 绝缘电阻表检查绝缘电阻应不小于 1MΩ ，潮湿地区应不小于 0.5MΩ 。

9.3.4 补偿导线的型号应与热电偶的分度号及允许偏差等级相符，并校验合格。

9.4 启动试运前应具备的条件

9.4.1 在安装及施工的检查 and 调校之后, 应进行各项验收和资料交接, 使其具备成套装置系统调试和试运的条件。

9.4.2 取源部件、仪表管路、电气线路、供电和供气系统、热工自动化设备及其附件, 均应按设计和本部分的规定安装完毕, 且设备应完整、标识正确、清楚、齐全。

9.4.3 电源的熔断器或开关的容量应符合使用设备的要求, 并应有标识。备用电源应完好, 具备投入条件。

9.4.4 电气回路应接线正确、紧固, 布线整齐、美观, 端子固定牢固, 性能良好, 标识清楚。

9.4.5 管路接头应紧固, 垫圈合适, 隔离容器应充满隔离液。

9.4.6 气动管路吹扫完毕, 气源干燥、洁净, 压力符合设备使用要求, 气源质量应符合下列规定:

- 1 露点: 在线压力下的气源露点应比环境温度下限值至少低 10°C 。
- 2 含尘粒径: 气源中含尘粒径不应大于 $3\mu\text{m}$ 。
- 3 含油量: 气源中油粉含量不应大于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- 4 污染物: 气源中应无明显的有害气体或蒸汽。

9.4.7 热工自动化单体设备校验, 应检查完成并合格。

9.4.8 控制室和电子设备室内环境应符合设计要求。

9.4.9 热工设备部分防冻设施已投运并应符合使用要求。

9.4.10 启动试运前应完成安装部分单位工程验收签证。

9.5 工程项目文件清单

9.5.1 热控设备安装验收时应提供下列技术文件:

- 1 设计更改及材料代用通知单。
- 2 计量器具台账。
- 3 热工仪表及控制装置检定人员资格证书复印件。
- 4 设备缺陷通知单、设备缺陷处理报告单。
- 5 设备、材料出厂试验报告及质量证明材料清单。
- 6 防火封堵材料复检报告。
- 7 未完工程项目明细表。
- 8 提供下列隐蔽工程安装记录:
 - t) 汽轮机保护传感器安装记录:
 - 2) 金属壁温安装记录:
 - 3) 热机轴瓦及推力瓦测温元件安装记录:
 - 4) 节流装置安装前检查及安装记录。
- 9 提供下列施工技术记录:
 - t) 取源部件安装记录:
 - 2) 温度、压力、流量、物位、分析、机械量、称重等就地仪表安装前的校验记录:
 - 3) 温度插座、压力、流量、差压取源部件安装记录:
 - 4) 控制盘、台安装记录:
 - 5) 盘上仪表及设备安装记录:
 - 6) 电缆桥架安装记录;
 - 7) 电缆敷设记录:
 - 8) 管路敷设记录:
 - 9) 接地施工记录:

- 10) 防冻施工记录:
- 10 防火封堵施工记录。
- 10 提供现场试验记录:
 - o 取源阀门、压力容器严密性试验记录:
 - 2) 管路严密性试验记录:
 - 3) 电动门、电磁阀电气绝缘安装前检查记录:
 - 4) 合金钢部件分析委托单及光谱分析报告复印件:
 - 5) 高温高压管段、管件及阀门等材质及焊条检验报告。
- 9.5.2 提供下列热工仪表及控制装置检验技术文件:
 - 1 热工仪表及控制装置设备单体校验及调试记录清单:
 - o 测温元件及设备校验记录:
 - 2) 压力元件及设备校验记录:
 - 3) 位移、转速、振动等传感器及其配套表计检定记录:
 - 4) 电动、气动执行机构调整试验记录:
 - 5) 电动、气动开关型阀门传动记录。
 - 2 试验室检测仪表清单。

附录 A 管路及阀门严密性试验标准

管路及阀门严密性试验标准见表 A。

表 A 管路及阀门严密性试验标准

序号	试验项目	试验标准
	取源阀门及汽、水	用 1.25 倍工作压力(可在锅炉水压同时
	进行)进	
I	管路的严密性试验	行水压试验. 5min 内无泄漏现象

2	气动信号管路严密性试验	用 1.5 倍工作压力进行严密性试验
3	风压管路及切换开关的严密性试验	用 0.10MPa~0.15MPa (表压)压缩空气试压无渗漏然后降至 6kPa 压力进行试验, 5min 内压力降低值不应大于 0.5%
4	油管路及真空管路严密性试验	用 0.10MPa~0.15MPa (表压)压缩空气进行试验, 15min 内压力降低值不应大于试验压力的 3%
5	氢管路系统严密性试验	仪表管路及阀门随同发电机氢系统作严密性试验, 试验标准按 DL 5001-2004 中附录 K 的规定

附录 B 垫片材质的选用

垫片材质的选用见表 B。

表 B 垫片材质的选用

种 类	垫 片 材 料	适 用 范 围		介 质
		压 力 (X0.098MPa)	温 度 ("C)	
纸 垫	青壳纸		<120	泊、水
橡胶垫片 (HG 20627 — 2009)	天然橡胶	运 0.6	-50~90	水、海水、空气
	合成橡胶	三三 1.0	-30~100	
工业橡胶板 (GB 厅 5574-2008)		三三 1.0	-20~100	水、空气

合成纤维	无机	<2.0	-40~290	
橡胶垫片				空气、蒸汽、水、
(GBfT 9129-一	有机	<2.0	-40~200	惰性气体
2003)				
				水、氢气、浓酸碱、
	聚四氟乙烯板	三三 4.0	-196~260	浴剂、润滑油、
聚四氟				抗燃油
乙烯垫				
	聚四氟乙烯			
		运 4.0	。~150	水、酸碱、溶剂
	包覆垫			
柔性石墨	低碳钢		三三 400	
		运 11.0		水、蒸汽
复合垫	OCr18Ni9		主二 650	
				水、蒸汽、空气、
	柔性石墨		三三 650	
缠绕式垫片		1.0~16.0		惰性气体

	聚四氟乙烯		主主 200	水、酸、碱
	铝	<4.0	主二 200	水
金属平垫	铜	4.0~16.0	主二 300	润滑油
	低碳钢	4.0~25	三三 400	水、蒸汽

51

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 62 -----

DL 5190.4 - 2012

续表 B

种类	垫片	材料	适用范围		介
			压力	温度	

		(XO.098MPa)	('C)	
金属平垫	Ocr13 、 lCr13	6.4~42.0	主主 540	水、蒸汽
	Ocr18Ni9	6.4~42.0	运 600	水、蒸汽
	10 或 08、软铁		运 400	
	Ocr13		运 540	
金属齿形垫 蒸汽	304 或 316	4.0~42.0	运 650	水、
	Ocr19Ni9		委主 600	
	00Cr17Ni14Mo2		三三 450	
	10 或 08、软铁		三三 400	
	。 Cr13		三三 540	
金属环垫 蒸汽	304 或 316	6.4~42.0	运 650	水、

OCr19Ni9

运 600

00Cr17Ni14Mo2

主主 450

52

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 63 -----

附录 C 孔板、喷嘴和文丘里喷嘴所要求的最短直管段长度

无流动调整器情况下孔板与管件之间所需的直管段见表 C.I 。

表 C.I 无流动调整器情况下孔板与管件之间所需的直管段(数值以管道
内径 D 的倍数表示)

孔板的

下游(出

口)侧

孔板的上游(入口)侧

I.C)

三 三

e

0.20 6 3 10 g 10 g 19 18 4 17 3 g 7 E 5 E

6 g 12 6 30 15 5 3 4 2

a ‘

0.40 16 3 10 g 10 E 44 18 50 25 9 3 30 18 5 E

12 8 12 6 30 15 5 3 6 3

飞 JI

t 、 a

U、, 0.50 22 9 18 10 22 10 44 18 75 4 19 9 30 18 8 5

20 9 12 6 30 15 5 3 6 3 =

•...

t、,

标准资料网 WWW.PV265.COM

U

U ‘
F

续表 C.I

e
tll

•...

孔板的

孔板的上游(入口)侧

下游(出口)侧

品

同一平面 同一平面

单个

单个 90°
同心渐缩 同心渐扩

互成垂直

带或不带

45°

N

直径
管(在管(在

上两个

上两个
温度计

平面上
互成垂直
延伸部分
弯头同一

=

比 β
全孔球阀

弯头任一
插套或

0°弯
栏~11

"。弯
阳 a

平面上两

90°

k 叶

平面上两
1.5D~ D-2D

头:S形
或闸阀 突然对称

两个 90°
套管 c

个 90°弯
栏)和

的单个 平面上两

度 长度内由

个 90°弯

收缩

弯头

90°三通 个 45°弯 3D-K

全开

结构
直径

结构
密度计

头 (5D>

0 头

2D 0.5D 变

头 (S>

<30D 主
d 套管

S)a. b 斜接 90°

(S 二 E 内由

主主 0.03D

<30D;

主

S

(10D

注

为 D)

30D)a

s 二~5D)a

弯头

2D)

变为 D)

>10D)a S)a

	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14				
	Ae	Bf	Ae	Bf	Ae	Bf	Ae	Bf
Bf	Ae	Bf	Ae	Bf	Ae	Bf	Ae	Bf

0.60	42	30	18	42	18	44	18	65h	25	29	18	30	18	9	5	26
11	14	7	30	15	5	3	7	3.5								

0.67	44	20	44	18	44	20	44	20	60	18	36	18	44	18	12	6	28
14	18	9	30	15	5	3	7	3.5									

0.75	44	20	44	18	44	22	44	20	75	18	44	18	44	18	13	8	36
18	24	12	30	15	5	3	8	4									

注 1: 所需最短管直管段是孔板上游或下游各种管件与孔板之间的直管段长度。直管段应从最近的(或唯一的)弯头或三通的弯曲部分

的下游端测量起, 或者从渐缩管或渐扩管的弯曲或圆锥部分的下游端测量起。

注 2: 本表中直管段所依据的大多数弯头的曲率半径等于 1.5D。

a S 是指上游弯头弯曲部分的下游端到下游弯头弯曲部分的上游端测得的两个弯头之间的间隔。

b 这不是一种好的上游安装, 如有可能宜使用流动调整器。

- c 安装温度计插套或套管将不改变其他管件所需的最短上游直管段。
- d 只要 A 栏和 B 栏的值分别增大到 20 和 10，就可安装直径 0.03D~0.13D 的温度计插套或套管。但不推荐这种安装方式。
- e 每种关键的 A 栏都给出了对应于"零附加不确定度"的直管段。
- f 每种关键的 B 栏都给出了对应于 "0.5% 附加不确定度"的直管段。
- g A 栏中的直管段给出零附加不确定度:目前尚无较短直管段的数据可以给出 B 栏的所需直管段。
- h 如果 $S < 2D$ ， $ReD > 2 \times 10^4$ 需要 $95D$ 。

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 65 -----

喷嘴和文丘里喷嘴所需直管段见表 C.2o

表 C.2 喷嘴和文丘里喷嘴所需直管段(数值以管道内径 D 的倍数表示)

一次装置

一次装置上游(入口)侧

下游(出

口) 侧

直径比 单个 900 同一平面 不同一平 渐缩管 渐扩管
直径在

β a 弯头或兰通 上两个或 面上两个 (在 1.5D~ (在 D~ 球形阀
全孔球阀 突然对称 直径 0.03D~ 各种管件

(仅从一 多个 90 。或多个 90 。3D-tÇ度内 2D-tÇ度内 全开
或闸阀 收缩 运 0.03D 0.13D 之间 (2 栏~

个直管 弯头 弯头 由 2D 由 0.5D 变
全开 温度计插 的温度计插 8 栏)

流出) 变为 D) 为 D)
套或套管 b 套或套管 b

2 3 4 5 6 7 8 9
10 11 12

A' Bd
A' Bd A' Bd A' Bd

0.20 10 6 14 7 34 17 5 e 16 8 18 9 12 6 30
15 5 3 20 10 4 2

.25 10 6 14 7 34 17 5 e 16 8 18 9 12 6 30
15 5 3 20 10 4 2

0.30 10 6 16 8 34 17 5 e 16 8 18 9 12 6 30
15 5 3 20 10 5 2.5

0.35 12 6 16 8 36 18 5 e 16 8 18 9 12 6 30
15 5 3 20 10 5 2.5 U

F

0.42 14 7 18 9 36 18 5 e 16 8 20 10 12 6 30
15 5 3 20 10 6 3 ul

~

0.45 14 7 18 9 38 19 5 e 17 9 20 10 12 6 30
15 5 3 20 10 6 3 毒

品

0.50 14 7 20 10 40 20 6 5 18 9 20 11 12 6 30
15 5 3 20 10 6 3

v, 0.55 16 8 22 11 44 22 8 5 20 10 24 12 14 7 30
15 5 3 20 10 6 3 险、画

v

。

, .•

N

O

续 表 C.2

F

U

O\

ul

一次装置 \c

-

一次装置上游(入口)伽 I

下游(出 =

占 ‘

口) 侧

直径比 单个 90 。
直径在 N

渐缩管 渐扩管

βa 同一平面 不同一平
球阀 直径 0.03D~ 各种管件 =

(在 D~ 全孔

弯头或三通 上两个或 面上两个 (在 1.5D~
突然对称 运 0.03D M III

球形阀

(仅从一 多个 90' 或多个 90' 3D 1:主度内 2D 长度内
或闷阀 收缩 温度计插 0.13D 之间 (2 栏~ N

全开

全开 个直管 套或套管 b 弯头 的温度计插 8 栏) 弯头 由 2D 由 0.5D 变

套或套管 b 流出) 变为 D) 为 D)

	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12						
	AC	Bd	AC	Bd	AC	Bd	AC	Bd
Bd	AC	Bd	AC	Bd	AC	Bd	AC	Bd

15	0.60	18	9	26	13	48	24	9	5	22	11	26	13	14	7	30
	5	3	20	10	7	3.5										

15	0.65	22	11	32	16	54	27	11	6	25	13	28	14	16	8	30
	5	3	20	10	7	3.5										

15	0.70	28	14	36	18	62	31	14	7	30	15	32	16	20	10	30
	5	3	20	10	7	3.5										

15	0.75	36	18	42	21	70	35	22	11	38	19	36	18	24	12	30
	5	3	20	10	8	4										

15	0.80	46	23	50	25	80	40	30	15	54	27	44	22	30	15	30
	5	3	20	10	8	4										

注 1: 所需最短直管段是位于一次装置上游或下游各种管件与一次装置之间的管段。所奋直管段都应从 4 次装置的 t 游端面测量起。

注 2: 这些直管段长度并非建立在最新数据基础上。

a 对于某些类型的次装置, 并非所有 β 值都是允许的。

b 安装温度计套管或插孔不改变其他管件所需的最短上游直管段 o

c 各种管件的 A 栏给出相当于"零附加不确定度"的值。

d 各种管件的 B 栏给出相当于 "0.5% 附加不确定度"的值。

e A 栏中的直管段给出零附加不确定度;目前尚无可用于给出 B 栏所需直管段的最短直管段数据。

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 67 -----

DL 5190.4 一-2012

经典文丘里管所需直管段见表 C.3 。

表 C.3 经典文丘里管所需直管段(数值以管道内径的倍数表示)

D

		同一平面		渐缩管		渐扩管				渐缩管		渐扩管(在		全孔球		
		上或不同		(在 2.3D		(在 2.5D										
直径	阀	单个 90°		一个 1>: 面上				(在 3.5D		D 长度内						
比	或闸阀	弯头 a		两个或多				长度内由		长度内由						
β	全开	个 90°		1.33D 变		0.67D 变		3D 变为 D)		氏度内由		由 0.75D		变为 D)		
				为 D)		为 D)										
		弯头 a														
		2	3	4	5	6	7	8								
		Ab	B'	Ab	B'	Ab	B'	Ab	B'	Ab	B'	Ab	B'	Ab	B'	
0.30		8	3	8	3	4	d	4	d	2.5	d	2.5	d	2.5	d	
。 .40		8	3	8	3	4	d	4	d	2.5	d	2.5	d	2.5	d	
。 .50		9	3	10	3	4	d	5	4	5.5	2.5	2.5	d	3.5	2.5	

0.60 10 3 10 3 4 d 6 4 8.5 2.5 3.5 2.5 4.5 2.5

0.70 14 3 18 3 4 d 7 5 10.5 2.5 5.5 3.5 5.5 3.5

0.75 16 8 22 8 4 d 7 6 11.5 3.5 6.5 4.5 5.5 3.5

注 1: 所需最短直管段是经典文丘里管上游的各种管件与经典文丘里管之间的直管段。

直管段应从最近(或仅有)的弯头弯曲部分的下游端或是从渐缩管或渐扩管的弯

曲或因锥部分的下游端测量到经典文丘里管的上游取压口平面。

注 2: 如果经典文丘里管上游装有温度计插套或套管, 其直径应不超过 $0.13D$, 且应位

于文丘里管上游取压口平面的上游至少 $4D$ 处。

注 3: 对于下游直管段, 喉部取压口平面下游至少 4 倍喉部直径处的管件或其他阻流件

(如本表所示)或密度计插套不影响测量的精确度。

a 弯头的曲率半径应大于或等于管道直径。

- b 各种管件的 A 栏给出相当于"零附加不确定度"的值。
- c 各种管件的 B 栏给出对应于 "0.5% 附加不确定度"的值。
- d A 栏中的直管段给出零附加不确定度:目前尚无可用于给出 B 栏所需直管段的较短

直管段数归。

附录 D 计算机信号的分类及电缆选型

计算机信号的分类及电缆选型见表 D。

表 D 计算机信号的分类及电缆选型

信号分类	信号范围	电缆选型
	0mV~ ± 100mV 模拟信号	对绞铜带屏蔽或对绞铝箔屏蔽 计算机用电缆
低电平输入信号 屏蔽	热电偶信号	对绞铜带屏蔽或对绞铝箔 补偿电缆
	± 100mV~ ± 1V 信号	对绞铝箔屏蔽计算机用电缆
	IV~10V. 0mA~10mA.	
高电平输入信号 电缆	4mA~20mA. 0mA~50mA.	对绞铜网屏蔽计算机
	模拟量输入/输出信号	
脉冲信号		对绞铜网屏蔽电缆
开关量输入/ 开关	<60V 且<0.2A	一般控制电缆;DCS 系统的

输出信号

量，可选用对绞铜网屏蔽电缆

58

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 69-----

DL 5190.4 -1-- 2012

附录 E 信号电缆与动力电缆之间的最小距离

信号电缆与动力电缆之间的最小距离见表 E。

表 E 信号电缆与动力电缆之间的最小距离 (mm)

电缆敷设方式	带盖板金属电缆槽或穿钢管敷设					无盖板	
	10m	25m	100m	200m	500m	500m	500m
与动力电缆平行的电缆槽		25m	100m	200m	500m	500m	500m

敷设的长度
以上 敷设

以垂下直及 以下 以下 以下 以下

120V

二三 10 注 10 二三 50 ~100 二主 200 二::250

10A 以下

250V

动 50A 以下 注 10 二巧。 注 150 二::200 主 250 二::250

力

二 ::1500

电 400V

二巧。 二三 100 二::200 主主 250 二三 250 二::250

缆 100A 以下

廿, 占·

500V

量 200A 以下 二::100 二 ::200 主主 250 二::250 ;主 250 二::250

500V

200A 以上

>500

;主 3000

注:动力电缆容量栏内电压是回路中的最高电压, 电流是指多个回路中同时通过的电流

之和。

DL5190.4 一-2012

附录 F 仪表管材质及管径的选择

仪表管材质及管径的选择见表 F。

表 F 仪表管材质及管径的选择 (mm)

被测 介质 导管(外 径×壁 名称 径×壁	被测介质参数 备注	取源阀门前		取源阀门后	
		材质 (外径× 壁厚)	径×壁 厚)	取压短管 材质	导管(外 径×壁 厚)

	p=2.7MPa-	12Cr1MoV	∅25X7			
	14.0MPa	或与主管道		∅16X3	钢 20	∅14X2
			∅22X 6			
	t=500.C~540.C	同材质				
	p=16.0MPa-	12Cr1MoV	币 25X7			币 16X
	17.5MPa	或与主管道		∅16X3	钢 20	
			∅22X6			2.5
	户 500.C~540.C	同材质				
	p=17.0MPa~	12Cr1MoV	币 25X7	∅16X		
	25.4MPa	或与主管道		3.5	钢 20	∅16X3
	t=500.C-566.C	同材质	∅22X6	。		
				18X4		
	p=12.0MPa-		∅25X7	∅16X		∅16X
汽、	18.4MPa	钢 20	∅22X6	2.5	钢 20	2.5
	t=200.C~235.C					
水						

p=19.0MPa- 钢 20 Ø25X7 Ø16X3 钢 20 Ø16X 3
28.0MPa

币 22X6

t=240.C-280.C

p=28.0MPa~ 12Cr1MoV 。 25X7 币 16X Ø 16X

45.0MPa 或与主管道 Ø22X6 3.5 钢 20 3.5

t=240.C-286.C 同材质 Ø18X4

p=3.9MPa 钢 20 或钢 10 Ø25X7 Ø14X2 钢 20 或 Ø14X2

t=450.C Ø22X6 钢 10

钢 20 或

p=7.6MPa 钢 20 或钢 10 注 3 Ø14X2 目 14X2

t 运 175.C 钢 10

60

标准资料网 WWW.PV265.COM

续表 F

被测 介质 名称 ×壁	被测介质参数 备注	取源阀门前		取源阀门后	
		材质 (外径× 壁厚)	径×壁 厚)	材质 (外径× 壁厚)	径 厚)
锅炉 包 汽、 位 水	p=4.0MPa~ 12.5MPa 产 249'C~326'C	平衡容器前，电接点		平衡容器后，疏水管，电接点 水位计排污	
		钢 20	Ø 14X2	钢 20	Ø 14X2
		水位前		汽	
	p=15.0MPa~ 20.0MPa	钢 20	Ø28X4	平衡容器后，疏水管，电接点 水	
				水位计排污	
	t=340'C~364'C	钢 20	Ø 16X2.5		

点 分离 $p=20.0\text{MPa}\sim$ 平衡容器前，电接点 平衡容器后，疏水管，电接

器水 27.3MPa 水位前 水位计排污

$t=364^{\circ}\text{C}\sim 435^{\circ}\text{C}$ 钢 20 $\varnothing 28\times 6$ 钢 20 $\varnothing 16\times 3$ 位

重油、灰水混合物 钢 10 $\varnothing 20\times 2$ 或 $\varnothing 18\times 2$

油、气体、烟气、

t 钢 10 $\varnothing 14\times 2$

气粉混合物

汽、水、烟气的成分分析，

1Cr18Ni9Ti $\varnothing 14\times 2$

水冷发电机冷却水

(汽水分析管路仅考虑从化学分析取样冷却器接管)

注 1: 表中 p 为工作压力， t 为工作温度。

注 2: 表中管路规格 $\varnothing 16\times 2.5$ 可统一为 $\varnothing 16\times 3$ 。

注 3: 当取源阀门是焊接式阀门时，为 $\varnothing 25\times 7$ 或 $\varnothing 22\times 6$ ，否则为 $\varnothing 16\times 3$ 。

注 4: 超超 I 临界机组根据设计选用。

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 72-----

DL 5190.4- 2012

附录 G 常用隔离液物理化学性质

常用隔离液物理化学性质见表 G。

表 G 常用隔离液物理化学性质

隔离液名称	相对密度 (X 10 ⁻³ g/cm ³) 15°C/15°C	粘度 15°C 20°C			沸点 (°C)	凝固点 (°C)	闪点 (°C)	热膨胀系数 (10 ⁻⁶ rC)	性质与用途
		15°C	20°C	100					
水	1.00	1.125	1.01	100	。	207		适用于不溶于水的油	

四氯化碳	1.61	1.0	76.7	-23				醇、隧、苯、油 等可任意混合， 有毒，适用于酸 类物质
煤油	0.820	2.2	2.0	149	-28.9	48.9	864	不溶于水，适 用于腐蚀性无机 液体
25 号变压器油	0.896		30		-25			不溶于水、酸、 碱

62

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 73 -----

DL5190.4 一-2012

标准用词说明

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"

合……的规定"或"应按……执行"。

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 74-----

DL5190.4 一-2012

引用标准名录

GB/T 2624.1 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满

管流体流量第 1 部分:一般原理和要求

GB/T2624.2 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满

管流体流量第 2 部分:孔板

GB/T 2624.3 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满

管流体流量第 3 部分:喷嘴和文丘里喷嘴

GB/T 2624.4 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满

管流体流量第 4 部分:文丘里管

GB/T 3758~3765 卡套式管接头

GB/T 5625~5653 扩口式管接头

GB/T 50166 火灾自动报警系统施工及验收规范

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

GB 50171 电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及

验收规范

GB 50257 电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装

置施工及验收规范

DLIT665 水汽集中取样分析装置验收导则

DLIT774 火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程

DLIT 869 火力发电厂焊接技术规程

DLIT 855 电力基本建设火电设备维护保管规程

DL 5009.1 电力建设安全工作规程(火力发电厂部分)

DL5027 电力设备典型消防规程

DLIT 5035 火力发电厂采暖通风与空气调节设计技术规程

64

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 75-----

DL5190.4 一-2012

DL 5190.3 电力建设施工技术规范第 3 部分:汽轮
发电

机组

- CECS31 钢制电缆桥架工程设计规范
- CECS 81 工业计算机监控系统抗干扰技术规范
- CECS 87 可挠金属电线保护管配线工程技术规范

65

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 76-----

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 77-----

中华人民共和国电力行业标准

电力建设施工技术规范

第 4 部分:热工仪表及控制装置

DL5190.4 一-2012

条文说明

DL 5190.4 - 2012

目次

2	基本规定	70
2.1	一般规定	70
2.2	.....	70
2.3	施工准备	71
3	取源部件及敏感元件的安装	72
3.1	.....	72
3.2	.....	72
3.3	.....	73

3.4 流
量
..73

日 物
位
..75

3.6 分
析
.76

3.776

3.9 76

478

4.1 一般规定.....78

4.2 压力和差压指示仪表及变送器.....78

4.378

4.4 分 析 仪
表
..78

4.5	执行器.....	79
5		.80
5.1	控制盘安装.....	
m		
口	盘	上
装	仪	表
.....	及	设
.....	备	安
.....
.80		
5.3		.....80
6	电 线 和 电 缆 的 敷 设 及 接	
线	.....	..
81		
6.1		81
68		
标准资料网 WWW.PV265.COM		
----- Page 79-----		
		DL5190.4 一一 2012
6.2		81

6.3	电缆支吊架、电缆桥架安装.....	81
6.4	电 线 、 电 缆 的 敷 设 及 固 定.....	..82
6.5	..... 接	
7	.....	..83
7.1	一般规定.....	83
7.3	.....	84
8	防护与接地.....	
m		
8.1	防爆和防火.....	85
8.2		..85
8.4		..85
9		..87

9.1	一般规定	.....
87			
9.2			.87
9.5		.....	.87
			69

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 80-----

DL5190.4 一-2012

2 基本规定

2.1 一般规定

2.1.1 设计技术文件是施工的重要依据，如需更改应办理审批手

续。按照 DL/T 5229 《<<电力工程竣工文件编制规定》的要求，设

计单位受建设单位委托负责本单位设计范围内竣工图的编制，施

工调试单位应及时、准确地做好变更记录，提供完整的变更资料。

合同具有法律约束力，因此，施工中应按设备订货合同约定制造

厂提供的技术文件执行。

2.1.9 本条规定施工中应本着"四节一环保"，即节能、节地、节

水、节材，环境保护的原则，进行绿色施工，是我国长期的政策

导向，应认真贯彻。

2.1.10 本条规定，火力发电厂火灾报警系统的施工及验收，应

按 GB/T 50166 《火灾自动报警系统施工及验收规范》的规定执

行。

2.2 开箱检验与保管

2.2.2 依据 DL/T 855 《电力基本建设火电设备维护保管规程》），

仓库类别为露天堆放场、棚库、封闭库、保温库、危险品库。对

热控设备、材料按其特点及重要性，分别放在相应库房内保管，

对于精密设备的保管环境要求，应存放在保温库内。

2.2.4 有些设备(特别是进口精密设备)制造厂采用防腐包

装，并为检验运输中是否发生异常情况，在包装箱内或外壁

安装有湿度指示器、振动指示器或倾斜指示器等，应注意检

查并作记录。

70

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 81 -----

DL5190.4 一-2012

2.3 施工准备

2.3.2 本条规定中的对同一批次高温高压取源阀门的阀芯、阀座、

阀杆的材质进行抽查检验，指同一厂家同一规格的取源阀门至少

抽查一个，如果有问题，再扩大抽查比例。

71

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 82-----

DL 5190.4 - 2012

3 取源部件及敏感元件的安装

3.1 一般规定

3.1.1 本条所指的取源部件是在被测对象上为安装连接检测元件

所设置的专用管件、引出口和连接阀门等元件:敏感元件即检出

元件，是直接响应被检变量，并将它转换成适用测量形式的原件

或器件，亦称检出器。本条规定:取源部件及敏感元件应设置在.

能真实反映被测介质参数，便于维护检修且不易受机械损伤的工

艺设备或工艺管道上。

3.1.6 本条规定:合金钢部件、取源管安装前后，必须经光谱分

析复查合格，并应作记录，列为强制性条文。防止因材质质量问

题而发生爆管等事故，危及人身、设备安全。

3.1.13 为确保安全，按不同的压力，取压装置应分别采用不同壁

厚和形式的接管座直接施焊于热力设备或管道上，再焊接仪表管。

根据 DL5190.5 <<电力建设施工技术规范第 5 部分:管道及系统>>

相应条款，管道分级按设计压力
 $p \sim 1.6\text{MPa}$

p 为主要参数分级:

为低压管道; 8MPa 注 $p > 1.6\text{MPa}$

为中压管道; $p > 8\text{MPa}$

为高压管

道(再热冷段和热段管道视为高压管道)。

3.2 温度

3.2.1 本条规定，测温元件应避免装在阀门、弯头及管道和设备

的死角附近。

3.2.3 为防止测温元件在运行中折断，除不安装在剧烈振动及共

振影响的区域外，对低、中压大流速管道，如风机出口、循环水

管道、厂用蒸汽管道等，由于介质流速大，易将测温元件冲断，

72

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 83-----

DL 5190.4 - 2012

应在安装温度元件插座时加装保护管或在其上游加装保护圆棒等

措施，避免温度元件直接受介质冲击。

3.2.15 为避免粉仓的测温元件被煤粉冲击而损坏，本条不推荐水

平插入。

3.2.19 现场存在有些锅炉的过热器或再热器靠近顶棚管附近有

护板的情况，无法满足离顶棚管 100mm
补了由

以内的规定。故增

于锅炉结构不允许时，热电偶安装可适当上移的规定。

3.3 压力

3.3.1-1'''-4 本条四款在原规范基础上依据 DL/T
发电

5182 <<火力

厂热工自动化就地设备安装、管路、电缆设计技术规定》进行了

补充。

3.3.1-5 本款规定:炉膛压力取源部件的位置应符合锅炉厂要求,

宜设置在燃烧室火焰中心的顶部对称位置。

3.3.1-6 对原条文中一次风、二次风分别进行了描述。

3.3.2 本条对于气体和液体介质的压力测点,规定了不同的

安装方位,前者是使气体内的少量凝结液能顺利注回管道,

而不致流入测量管路及仪表而造成测量偏差;后者是使液体

内析出的少量气体能顺利流回管道,同时又能防止管道底部

固体杂质进入测量管路。对于蒸汽介质的压力测点,规定了

与气体和液体两者均可的安装方位,是考虑只要能保持测量

管路内有稳定的冷凝液,同时又能防止管底部固体杂质进入

测量管路即可。

3.3.3 本条规定主要考虑防止粉尘进入取压装置和测量管路,简

单防堵结构可采用扩大和加长的取压管，可拆卸的接头作吹扫用。

防堵取压装置国内已有产品，引进工程多采用吹扫装置。

3.4 流量

3.4.1 节流装置是使管道中流动的流体产生静压力差的一套装

73

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 84 -----

DL 5190.4 - 2012

置，整套节流装置由节流件，取压装置，符合要求的前、后直管

段组成，可通过测量差压来衡量流体流过节流装置时的流量大小。

其技术要求及使用方法、安装和工作条件、检验规则和检验方法

等在 GB/T 2624.1 ~4 中作了规定。

3.4.2 节流件是节流装置中造成流体收缩且在其上、下游两侧产

生差压的元件，包括孔板、喷嘴和文丘里管等。

3.4.3 节流装置应安装在两段有恒定截面积的圆筒形直管段之

间，在此中间无附录 C 列出的障碍和连接支管(无论有无流体

流入或流出这种支管)。用目测检查表明管道是直的，即可认为

是直的。

3.4.4 本条规定，邻近节流件(如有夹持环则邻近夹持环)的上

游至少在 2 倍管道内径长度范围内，管道内径应是圆筒形的。当

在任何断面上测量直径时，测量的直径平均值，取相互之间大致

有相等角度的四个直径求其算术平均值之差不超过直径平均值的

士 0.3% 。其余所要求的最短管段长度范围内，只要目测检查表明

是圆的，就可认为横截面是圆的。

3.4.5~3.4.10 有 关 节 流 装 置 的 安 装 要 求 依 据 GB/T
2624.1~4 修

改。

3.4.12 当流体为气体和液体时，取压口方位与压力测点方位相

同。

3.4.13 测量蒸汽流量是否装设冷凝器，应符合设计要求。冷凝器

的容积和水平方向横截面积的规定依据 GB 640《差压计流量计检

定规程》设计，以便忽略由于冷凝器中冷凝液面波动而产生的附

加偏差。

为使多余的冷凝液能顺利流回管道，规定了冷凝液面不低于

取压口。当差压仪表高于节流装置时，冷凝器除了冷凝作用外，

还兼有集气罐的作用，应装于最高点。为防止节流装置至冷凝器

的管路因冷凝水堵塞，故应保温。

当水平或倾斜管道上安装节流装置时，为保证冷凝器内的液

74

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 85 -----

DL5190.4 一-2012

面高度稳定，多余的冷凝液应能流回管道，取压口安装在管道上半

部是合理的。但是，由于冷凝液直接滴回管道时会引起测量不稳定，

所以不应在管道的正上方取压。考虑到这一点，测量蒸汽流量时的

取压口方位与测量蒸汽压力时的取压口方位作了不同的规定。

3.4.18 管道的当量直径的计算式为

$$d = \frac{1.48 \sqrt{H^3 L}}{H + L}$$

式中:

H ——管道高度;

L ——管道宽度。

3.4.20 在原规范基础上, 依据 JJG 257 《浮子流量计检定规程》

补充修改。

3.4.21 依据有关速度式流量计检定规程编写。速度式流量计是以

直接测量封闭管道中满管流流动速度为原理的流量计。

3.4.22 质量流量计是通过测量差压、温度和密度, 以计算质量流

量的装置, 其传感器直接固定在被测介质管道上。

3.5 物位

3.5.4-1 本款规定:用于汽包水位测量补偿式平衡容器, 取源阀

门(主要指汽侧)安装在与汽包之间。

3.5.4-4 本款规定:平衡容器的疏水管应单独引至下降管, 垂直

距离为 10m 左右, 单独保温, 在靠近下降管侧应装截止阀, 保温是为了防冻。

3.5.5 安装平衡容器、阀门和管路时, 应有防止因热力设备热膨

胀产生位移而被损坏的措施。双室平衡容器除上部汽侧外均应保

温, 保温为了防冻, 减小测量偏差。

3.5.6 高压加热器安装在室内, 运行中不会冻结, 故平衡容器

及其管路不必保温, 但停机后其内介质可能冻结时, 应采取放水措施。

DL 5190.4 一-2012

3.5.12 双法兰变送器测量液位是将现场压力通过正、负压侧法兰

上的阻隔膜片和毛细管内的充灌液传递到变送器上，而得到相应

的测量信号的。因此对毛细管敷设作了规定。

3 丘 13 外浮筒液位计浮筒室壳体上的中线标识表示测量范围中

点，供安装位置选择时参考。

3 丘 17 重锤式煤料物位传感器安装在煤仓顶部测量点的正

下方，通过钢带吊有重锤上、下运动，决不能使重锤处于加

料口的正下方，否则重锤会被物料掩埋或缠住，传感器一定

要垂直安装，以保证重锤返回时不碰到传感器的法兰孔口。

射频导纳式煤料物位变送器安装在煤仓的顶部，通过屏蔽网

电路将传感器垂直置于煤仓下部，为避免损坏传感器，应离

开进、出料口。

3.6 分析

3.6.1 分析仪表的取样部件安装，应按设计和制造厂产品技术文件的要求，装在取样样品有代表性并能迅速反映介质真实情况的位置。

3.7 机械量

3.7.3-1~2 对转速测量，按 GB/T 13399 ((汽轮机安全监视装置技术条件》推荐的传感器类型，分别对其安装要求作规定。

3.7.3-3 传感器和支架的固定要有防松动措施，以防运行中因振动造成松动而使测量失常酿成事故。

3.7.4~3.7.8 对轴向位移、胀差、主轴偏心、轴承座绝对振动、轴振动、热膨胀、间位开度等测量，按 GB/T 13399 推荐的传感器类型，分别对其安装要求作规定。

3.9 其他

3.9.3 补充了工业电视摄像探头吹扫冷却用气，应是干燥仪用气。

76

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 87-----

DL5190.4 一-2012

3.9.5 锅炉炉管泄漏检测装置的探测器用于接收炉管少量泄漏时的音频信号，为防止外界声音传入，整个探测管要严格密封。

3.9.6 依据 GB/T 50166 编写。

77

标准资料网 WWW.PV265.COM

DL 5190.4 - 2012

4 就地检测和控制仪表的安装

4.1 一般规定

4.1.4 新增安装前的检查、校验，并对标识牌和粘贴提出了要求。

4.1.5 就地仪表安装在特定条件下应采取的措施。

4.2 压力和差压指示仪表及变送器

4.2.1 在原规范基础上，依据 DL/T 5182 补充。

4.2.3 增加阻尼的措施。

4.2.4 测量真空压力的仪表若低于测点，将会因凝结水无法排出而影响测量。

4.2.6 测量介质为蒸汽或液体时，仪表低于测点，测量系统内少量气体能顺利流回测点；
测量介质为气体时，仪表高于测点，测量系统内少量凝结液能流回测点。

4.2.7 增加对仪表变送器安装的检查 and 故障防范措施。

4.2.11 依据 DL/T 5182 对仪表阀和排污阀等的选择作出规定。

4.3 开关量仪表

4.3.2 增加开关量仪表安装前检查和安装要求。

4.3.4 为便于调试应装设排油阀及调校用压力表，排油管道应引至主油箱或回油管上。为保证安全对调试所用的排油管道作出了明确要求。

4.4 分析仪表

4.4.5 水汽集中取样分析装置是用于蒸汽动力电站及供汽设备水

78

标准资料网 WWW.PV265.COM

DL 5190.4 - 2012

汽的样品连续取样，并经预处理通过配套仪表进行自动分析和记录显示其品质的取样分析的装置，其安装要求应符合 DL/T 665《水汽集中取样分析装置验收导则》的规定。

4.4.6 烟气连续监测系统 (CEMS) 用于监测烟气二氧化硫和氮氧化物的排放量，采用加热法和稀释法时，多点采样管路连接至合用的分析仪和数据采集装置应正确。

4.5 执行器

4.5.1 执行器是正向通路中直接改变操纵变量的仪表，它由执行机构和调节机构组成。将变化的信号变为相应运动的机构称为执行机构，由执行机构直接改变操纵变量的机构称为调节机构。

4.5.16 增加对电磁间安装的要求。

79

标准资料网 WWW.PV265.COM

DL5190.4 一-2012

5 控制盘(台、箱、柜)的安装

5.1 控制盘安装

5.1.1 控制盘是用于安装监控过程所需要的仪表、设备及有关装置的刚性平板或结构，包括控制盘、控制台、模拟盘、电子装置机柜、端子柜(箱)、继电器柜、热力配电柜、保温箱、保护箱等，本部分通称为控制盘。本条规定：控制室和电子设备室的盘柜安装应在建筑装饰

装修基本完成后进行。

5.1.3 依据 GB 50171 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》修订。其中盘底座水平度全长允许偏差对照 GB50093 《自动化仪表工程施工及验收规范》、GBJ 131 《工业自动化仪表安装工程质量检验及评定标准》和 GB 50171 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》, 为 5mm 以内。

5.2 盘上仪表及设备安装

5.2.1 补充电子装置机柜内模件的安装规定。

5.3 计算机及附属系统安装

5.3.3~5.3.5 依据 NDGJ 91 《火力发电厂电子计算机监视系统设计技术规定》编写。

80

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 91 -----

DL5190.4 一-2012

6 电线和电缆的敷设及接线

6.1 一般规定

6.1.2 对电缆保护管安装做出具体要求, 电线管安装可参照执行。

6.1.4 满足检修维护空间。

6.1.7 本条规定:光缆的敷设环境温度应符合产品技术文件的要求。光缆敷设的允许环境温度范围按其代号划分,即代号 C1 为-40.C~+60.C; C2 为-30.C~+60.C; C3 为-20.C~ +60.C; C4 为-5.C~+60.C。/

6.2 电缆保护管安装

6.2.2 依据《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168 规定, 每根电缆管的弯头不应超过 3 个, 直角弯不应超过 2 个。

6.2.4 对电缆保护管、电线管的加工提出具体要求。

6.2.6 增加了对电缆桥架开孔施工要求, 侧向开孔防止电缆保护管进水:增加了对电缆软管长度的规定。增加了两个金属管连接不直用金属软管过渡的要求。

6.3 电缆支吊架、电缆桥架安装

6.3.2 防止桥架防腐层破坏。变径指变宽、变高, 变径板指变宽板、变高板。

6.3.7 参照 GB 50312 《综合布线系统工程验收规范》增加。

81

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 92 -----

DL5190.4 一-2012

6.4 电线、电缆的敷设及固定

6.4.3 增加了防止通过导线渗油措施的要求。

6.4.11 参照 GB 50217 《(电力工程电缆设计规范)》。

6.5 接线

6.5.3 有标识便于备用芯的使用。

82

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 93 -----

DL 5190.4 - 2012

7 管路敷设

7.1 一般规定

- 7.1.1 附录 F 未列超超临界机组仪表管的管材, 需根据设计要求选用。
- 7.1.6 参照 DL 5190.5 《电力建设施工技术规范第 5 部分:管道及系统》编写。主要考虑如发生焊口泄漏, 不易返修。
- 7.1.7 增加穿墙及平台保护管的工艺要求。
- 7.1.9 管路朝凝汽器向下倾斜保证冷凝水回流至凝汽器。
- 7.1.10 测量粉、煤、灰、气体介质的导管应从防堵装置处向上引出至少 600mm, 保证气体中的灰尘和颗粒落回取压装置:接头孔径不小于导管内径防止导管堵塞。
- 7.1.11 防止管路与主设备及管道膨胀不一致造成管路损坏。
- 7.1.12 防止某一侧温度太高造成液体汽化或两侧液体密度不同造成测量值有误。
- 7.1.14 接头对准可消除机械应力, 防止损坏接头垫片, 造成泄漏。
- 7.1.15 在检查时便于观察排污阀门是否有内漏现象:如有, 方便处理。对排污地点进行规定。
- 7.1.16 管路在敷设完毕后进行检查, 防止出现漏焊、堵塞和错接现象。对管路严密性试验的方法和要求进行了规定。
- 7.1.18 管缆在现场施工易损坏, 在敷设前进行外观检查, 杜绝有质量问题的管缆应用到工程中。管缆的物理性能与环境温度有很大关系, 应选择符合管缆使用温度的环境下进行管缆敷设, 防止管缆损坏。
- 7.1.20 加装隔离容器防止新度高或腐蚀介质对压力测量仪表

83

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 94 -----

DL5190.4 一-2012
腐蚀。

7.3 导管固定

- 7.3.1 保证管路便于拆卸检修。
- 7.3.2 参照 DL 5190.5 编写。

84

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 95 -----

DL5190.4 一-2012

8 防护与接地

8.1 防爆和防火

8.1.1 GB 50257 《(电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置及验收规范》适用于在生产、加工、处理、运转或储存过程中出现或可能出现气体、蒸汽、粉尘、纤维爆炸混合物和火灾危险物质环境的电气装置工程的施工及验收。

8.1.10 防火封墙材料的使用和施工工艺要求。

8.2 防冻

8.2.4 增加对电热带敷设之后的检查要求。

8.4 接地

- 8.4.1 增加热控设备的金属外壳可能导致危险电压的接地要求。
- 8.4.6 增加对接地线的防损坏和防腐蚀规定。

8.4.9 计算机系统接地电阻的含义应包括:电气地网的电阻,从电气地网至 DCS 总接地板的连接电缆的电阻,总接地板至 DCS 机柜不同性质接地的连接电缆的电阻,以及它们之间的接触电阻。

8.4.10 计算机系统接地母线排即为计算机系统参考零电位。该系统除接地点外其余部分是与其他接地体隔离的,以保证计算机接地系统一点接地。计算机接地是否正确、合理,直接关系到计算机系统能否安全、可靠运行,非常重要。故将本条定为强制性条文。

8.4.11 本条对计算机接地线的截面及连接作了规定。

85

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 96-----

DL 5190.4 - 2012

8.4.12 本条是增加条款,增加了屏蔽电缆、屏蔽电线、屏蔽补偿导线的屏蔽层接地的要求。因本条 1 款~3 款涉及信号源的防干扰、正确性及计算机的运行可靠性,故将本条 1 款~3 款列为强制性条文。

86

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 97-----

DL5190.4 一-2012

9 热工测量仪表和控制装置的调试

9.1 一般规定

9.1.2 热工测量和控制设备安装前进行检查和校验,以确保安装的是合格设备。

9.1.5 被校验设备通电热稳定后进行校验才能保证校验结果稳定。

9.1.6 明确校验点的选择。其数目除有特殊规定外,不少于 5 点包括上限、下限及常用点。

9.2 仪表和报警装置的调试

9.2.16 增加超声波、射频导纳、导波雷达等新型物位测量仪表的要求。

9.5 工程项目文件清单

本节列出了施工完成后形成的签证、记录、试验及检测报告及需要提交的工程施工技术文件。

标准资料网 WWW.PV265.COM

----- Page 98-----

标准资料网 WWW.PV265.COM