



T/CECS G: XXXX-2025

中国工程建设标准化协会标准

《电子工业生产设备二次配管配线技术规程》
Technical Regulations for Hookup Piping and
Cabling of Production Equipment in the
Electronics Industry
(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布 2025- XX-XX 实施

中国工程建设标准化协会 发布

前 言

《电子工业生产设备二次配管配线技术规程》是根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2023 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2023〕50 号）的要求进行编制，编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外的先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本文件共分 20 章和 2 个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、排气、排液、工艺制程冷却循环水、气体供应、化学品供应、设备搬运、漏液检测、二次配数字化应用、验收等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会电子工程分会归口管理，由中国电子系统工程第四建设有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈给中国电子系统工程第四建设有限公司（邮箱：jswyhbgs@cefoc.cn）。

主 编 单 位：中国电子系统工程第四建设有限公司

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则	1
2 术语和缩略语	2
2.1 术语	2
2.2 缩略语	5
3 基本规定	7
3.1 一般规定	7
3.2 空间管理	10
3.3 施工要求	12
3.4 设备、材料要求	15
4 电气	17
4.1 一般规定	17
4.2 设计要求	17
4.3 施工要求	18
4.4 调试及质量验收要求	20
5 排气	21
5.1 一般规定	21
5.2 设计要求	21
5.3 施工要求	23
5.4 调试及质量验收要求	24
6 排水及排液	26
6.1 一般规定	26
6.2 设计要求	27
6.3 施工要求	28
6.4 调试及质量验收要求	28
7 工艺制程冷却循环水	29

7.1	一般规定	29
7.2	设计要求	29
7.3	施工要求	30
7.4	调试及质量验收要求	31
8	纯水	32
8.1	一般规定	32
8.2	设计要求	32
8.3	施工要求	33
8.4	调试及质量验收要求	33
9	其它供水	35
9.1	一般规定	35
9.2	设计要求	36
9.3	施工要求	36
9.4	调试及质量验收要求	37
10	设备真空 EV	39
10.1	一般规定	39
10.2	设计要求	39
10.3	施工要求	40
10.4	调试及质量验收要求	40
11	工艺真空 PV	42
11.1	一般规定	42
11.2	设计要求	42
11.3	施工要求	42
11.4	调试及质量验收要求	43
12	气体供应	44
12.1	一般规定	44
12.2	设计要求	44

12.3	施工要求	45
12.4	调试及质量验收要求	48
13	化学品供应	50
13.1	一般规定	50
13.2	设计要求	50
13.3	施工要求	51
13.4	调试及质量验收要求	51
14	设备搬运	52
14.1	一般规定	52
14.2	施工要求	52
15	设备基座	55
15.1	一般规定	55
15.2	设计要求	55
15.3	施工要求	56
15.4	调试及质量验收要求	57
16	加热系统	58
16.1	一般规定	58
16.2	设计要求	58
16.3	施工要求	59
16.4	调试及质量验收要求	59
17	气体侦测	60
17.1	一般规定	60
17.2	设计要求	60
17.3	施工要求	61
17.4	调试及质量验收要求	61
18	漏液检测	63
18.1	一般规定	63

18.2	设计要求	63
18.3	施工要求	64
18.4	调试及质量验收要求	64
19	二次配数字化应用	65
19.1	一般规定	65
19.2	设备与管道元件数据库	66
19.3	信息模型	66
19.4	数字化交付	67
20	验收	69
20.1	一般规定	69
20.2	验收要求	69
20.3	验收不合格的处置	71
	附录 A——验收表格	72
	附录 B——典型二次配工程作业流程图	86
	本规范用词说明	87
	引用标准名录	88
	附：条文说明	90

Contents

1	General Principles	1
2	Terminology and Abbreviation	2
2.1	Terminology	2
2.2	Abbreviation	5
3	Basic requirements	7
3.1	General Rule	7
3.2	Space Maangement	10
3.3	Construction Requirements	12
3.4	Equipment and Material Requirements	15
4	Power	17
4.1	General Rule	17
4.2	Design Requirements	17
4.3	Construction Requirements	18
4.4	Adjustment and Acceptance Requirements	20
5	Exhuast	21
5.1	General Rule	21
5.2	Design Requirements	21
5.3	Construction Requirements	23
5.4	Adjustment and Acceptance Requirements	24
6	Drian	26
6.1	General Rule	26
6.2	Design Requirements	27
6.3	Construction Requirements	28
6.4	Adjustment and Acceptance Requirements	28
7	PCW	29

7.1	General Rule	29
7.2	Design Requirements	29
7.3	Construction Requirements	30
7.4	Adjustment and Acceptance Requirements	31
8	UPW	32
8.1	General Rule	32
8.2	Design Requirements	32
8.3	Construction Requirements	33
8.4	Adjustment and Acceptance Requirements	33
9	Other Water Supplies	35
9.1	General Rule	35
9.2	Design Requirements	36
9.3	Construction Requirements	36
9.4	Adjustment and Acceptance Requirements	37
10	Equipment Vacuum	39
10.1	General Rule	39
10.2	Design Requirements	39
10.3	Construction Requirements	40
10.4	Adjustment and Acceptance Requirements	40
11	Process Vacuum	42
11.1	General Rule	42
11.2	Design Requirements	42
11.3	Construction Requirements	42
11.4	Adjustment and Acceptance Requirements	43
12	Gas supplies	44
12.1	General Rule	44
12.2	Design Requirements	44

12.3	Construction Requirements	45
12.4	Adjustment and Acceptance Requirements	48
13	Chemical supplise	50
13.1	General Rule	50
13.2	Design Requirements	50
13.3	Construction Requirements	51
13.4	Adjustment and Acceptance Requirements	51
14	Tool Move-in	52
14.1	General Rule	52
14.2	Construction Requirements	52
15	Tool Foundation	55
15.1	General Rule	55
15.2	Design Requirements	55
15.3	Construction Requirements	56
15.4	Adjustment and Acceptance Requirements	57
16	Heating System	58
16.1	General Rule	58
16.2	Design Requirements	58
16.3	Construction Requirements	59
16.4	Adjustment and Acceptance Requirements	59
17	Gas Detector	60
17.1	General Rule	60
17.2	Design Requirements	60
17.3	Construction Requirements	61
17.4	Adjustment and Acceptance Requirements	61
18	Leakage Sendor	63
18.1	General Rule	63

18.2	Design Requirements	63
18.3	Construction Requirements	64
18.4	Adjustment and Acceptance Requirements	64
19	Digitization Application of Hookup	65
19.1	General Rule	65
19.2	Design Requirements	66
19.3	Information Model	66
19.4	Digitization Delivering	67
20	Acceptance	69
20.1	General Rule	69
20.2	Acceptance Requirements	69
20.3	Disposal of Unqualified Acceptance	71
	Attached (A) ——Acceptance Forms	72
	Attached (B) ——Typical flow chart of hookup Engineering	86
	Explanation of wording in this standard	87
	List of quoted standards	88
	Addition: Explanation of provitions	90

1 总 则

1.0.1 为了在电子工业工艺生产设备二次配管配线工程设计和施工中贯彻国家现行法律、法规，满足产品生产要求，确保人身和财产安全，做到安全适用、技术先进、经济合理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建和扩建的电子工业工艺生产设备二次配管配线工程的设计、施工和验收。

1.0.3 电子工业工艺生产设备二次配管配线工程的设计、施工及验收除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

1.0.4 本规范目的在规范行业内相关技术，基于行业内的最佳实践和专业知识。本规范并不具有强制执行力，而是作为一种建议或指导，供相关行业内的企业和组织参考和遵循。

2 术语和缩略语

2.1 术语

2.1.1 二次配管配线 hookup

主要指生产厂房中主系统一次侧管线系统至工艺生产设备接口之间的连接管线及管路施工；另外广义的二次配将设备搬运、设备基础、漏液检测、气体侦测、加热系统等工作任务，也可纳入二次配工作范围中。

2.1.2 厂务流体矩阵表 UM (Utility Matrix)

主要记录设备基本信息及其二次配需求，如主设备-附属设备配对信息、设备各接点信息及流体需求种类。部分工厂称呼为 HDC (Hook up Data Card, 二次配信息资料卡片)或 FDMS (Facility Data Management Sheet, 单机厂务资料管理表)，意均同前述 UM，仅为行业内称呼不同。

2.1.3 设备模版 Tool Template

由设备供应商提供的 AutoCAD 图纸，包含机台设备的外观尺寸、脚位及荷重信息、各二次配接口位置，从图可延伸设计设备基座及二次配管路接口等；部分工厂称呼为 Mayler，但也有会专门称塑膜打印的 1:1 Template 为 Mayler，通常用来基座定位校核以及高架地板支撑补强及开孔标示使用。

2.1.4 空间管理 SPM (Space Management)

主要是依照建筑及主系统的设置空间情况，进行二次配阀盘、管道、垂直通道及高程分配的二次配空间管理。

2.1.5 管路仪表流程图 PID (Process and Instrument Diagram)

依据二次配需求，分系统或全系统整合设计产出工艺机台二次配管道及管件配接图，PID 内应包含厂务端及设备端接点信息、管道材质及管径、阀件及仪表需求、配接关系、安装说明等。

2.1.6 局部布局安装图 MLD (Micro Layout Drawing)

为依照工艺机台 Main Tool Layout /Sub-Fab Layout /Template 等布置讯息，结合 HDC/PID 等设备二次配需求讯息进行单机二次配安装某种机型的第一台设备机台，图纸资讯包含二次配管道走向及华夫孔 (waffle slab) 上孔位分配、二次阀盘位置、二次配共同管架规划等。

2.1.7 安装图 Installation Drawing

基本上就是以 PID+MLD 做为二次配的安装图纸，部分厂区会再加上套图确认过的 ISO 图纸甚至 BIM 图纸作为二次配安装图纸。

2.1.8 使用点 POU (Point of Use)

通常专指工艺生产设备机台的二次配接口点，部分厂区称呼为 TPOC (Tool Point of Connection)，意均同前述 POU，仅为行业内称呼不同。

2.1.9 衔接点 Take-off point

通常专指于厂务端一次侧预留的二次配接点。

2.1.10 纯水 pure water 及超纯水 Ultra pure water

纯化水的通称，根据电子行业生产需要的水质去除生产所不希望保留的各种离子以及其他杂质的水；电阻率达到 $18\text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ (25°C) 的水可定义为超纯水。

2.1.11 大宗气体 Bulk gas

对电子工厂中使用的压缩干燥空气、氮气、氢气、氧气、氩气、氦气等的统称。

2.1.12 特殊气体 Special gas

电子工厂的掺杂、外延、离子注入、刻蚀等生产工艺中使用的具有自燃性、可燃性、毒性、腐蚀性、氧化性、惰性等特殊气体。

2.1.13 工艺排气 process exhaust

电子产品生产过程中，化学气相淀积、扩散、外延、离子注入、干法刻蚀等工艺生产设备散发的含有有毒性、腐蚀性、氧化性、自燃性、可燃性、惰性等物质的排气。

2.1.14 有机废气 volatile organic compounds

沸点在 50℃-250℃之间，温度 20℃时蒸汽压大于或等于 0.01kPa, 或者能够以气态分子的形态排放到空气中的所有有机化合物，但不包括甲烷。

2.1.15 制程冷却水 PCW (Process Cooling Water)

主要用于冷却工艺生产设备，简单来说就是工艺生产设备的水冷系统，通常为循环换热冷却使用，不直接接触工艺制程。

2.1.16 工艺废水系统 PDS (Process Drain System)

为工艺生产设备排放出的废水或废液，可能因工艺制程反应为多样化物质混合废水，通常按照处理程序及排放许可要求进行废水分类。

2.1.17 设备真空 EV (Equipment Vacuum)

为干泵 pump 衔接到工艺生产设备反应腔(chamber)或干泵衔接到现地废气处理器(Local scrubber)的管道，业内也常称呼为 pumping line。

2.1.18 气体侦测系统及气体管理系统 GDS 及 GMS (Gas detector system and Gas management system)

为针对具有易燃易爆性、毒性及腐蚀性等特殊气体设置的气体侦测器及气体管理系统，可透过侦测进行供应源远端自动关断的防护措施。

2.1.19 设备基座 foundation

工艺制程设备的基础底座，通常依据设备的荷重要求及抗微振环境需求进行设计及施工，也有依据既有洁净室结构与二次配需求开孔而做的地板补强支撑型式。

2.1.20 漏液检知系统 leakage sensor system

针对管道及工艺制程设备的漏液进行即时侦测感知的系统，侦测带可区分为定址式及非定址式。

2.1.21 加热带及加热夹套 Heating Trace and Heating Jacket

加热带应用于特气管道加热或保温需求，以确保工艺需求的气体温度；加热夹套应用于 EV (Equipment Vacuum) 管道加热需求，主要避免管道因制程生成物(by-product)因温度过低而沉积或凝结。

2.2 缩略语

2.2.1 PVC (poly vinyl chloride) 聚氯乙烯

2.2.2 Clean-PVC (clean poly vinyl chloride) 洁净聚氯乙烯

- 2.2.3 Clear PVC (clear poly vinyl chloride) 透明聚氯乙烯
- 2.2.4 PFA (Polytetrafluoro ethylene) 四氟乙烯共聚物
- 2.2.5 PP (polypropylene) 聚丙烯
- 2.2.6 PVDF (polyvinylidene difluoride) 聚偏氟乙烯
- 2.2.7 VOCs (volatile organic compounds) 挥发性有机物
- 2.1.8 BA (bright annealing pipe) 光亮退火
- 2.1.9 EP (electro-polished pipe) 电化学抛光
- 2.1.10 V+V (VIM+VAR, Vacuum induction melting + Vacuum Arc Remelting) 真空感应熔炼+真空自耗电弧再熔炼
- 2.1.11 VMB (valve manifold box) 阀门箱
- 2.1.12 GC (Gas cabinet) 气柜
- 2.1.13 ETFE (ethylene-tetra-fluoro-ethylene) 乙烯-四氟乙烯共聚物
- 2.1.14 ECTFE (Ethylene-chlorotrifluoroethylene copolymer) 乙烯三氟氯乙烯共聚物

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 工艺生产设备二次配管的管径、配线应经过计算确定，并应符合下列规定：

1 应根据每台工艺生产设备各种动力用量的峰值流量，经计算确定该设备各种动力配管的管径，当计算管径小于工艺生产设备预留接口时，该配管的管径采用工艺生产设备预留管的管径，当计算管径大于工艺生产设备预留接口时，该配管管径应选用计算管径，一般变径位置应位于工艺生产设备预留接口处为宜，化学品有漏液安全风险应于VMB阀箱内变径；

2 该工艺生产设备的配电导线截面积应根据每台工艺生产设备的装设功率计算确定。

3.1.2 当工艺生产设备无特殊要求时，二次配管的管道材料、安装方式等应与厂务一次配管相一致，遇有相异材质衔接应以法兰或由任方式衔接，不宜直接焊接。

3.1.3 二次配管道应依照二次配管道流体种类进行内容物及流向标示，并宜于管道起点及终点的厂务衔接点(take-off)与工艺设备接入口(POU)标示厂务接点编号及使用设备编号。

3.1.4 符合压力管道条件的二次配管道，其设计应满足有关压力管道的安全技术规范要求。

3.1.5 二次配管道的强度试验、严密性试验、泄漏性试验、电气性能测试、

管道清洁度等应根据不同介质的要求来确定。

3.1.6 二次配管道试压试验不宜与主系统管道衔接，防止压力或试压介质反串回主系统管道内。

3.1.7 同楼层的二次配排水、排液的水平横管最小坡度应符合《建筑给排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

3.1.8 除排水、排液（自然重力）管外，二次配管与一次配管连接处宜设置阀门。

3.1.9 工艺生产设备到主系统预留的 take-off 之间的管路线路的设计，应包括如下内容：

- 1 Take-off 位置；
- 2 管路在生产车间的规划走向和位置；
- 3 管路在高架地板和洁净室地平面之间的规划走向和位置；
- 4 管路在高架地板和工艺生产设备之间的规划走向和位置；
- 5 管路跨楼层穿越格构梁或华夫孔的规划位置；
- 6 图纸应该标注详细尺寸；

7 详细的设计图纸应包括管路布局，并包括与之连接的既有的一次系统和分支管路。

3.1.10 二次配于工艺施工前宜进行二次配设计，设计内容可包含 PID 及 MLD，以确认管路配接方式、管路材质、管径及阀门仪表等安装需求，并规划管道及阀盘空间分布与跨楼层穿越华夫孔分配等施工必要信息。

3.1.11 二次配宜利用数字化及智能化方法进行信息汇集或设计产出：

- 1 工艺生产设备的厂务需求表（UM）宜系统性汇集，并形成资料库管

理系统，如厂务系统信息管理(FSIM: Facility system information management), 工艺生产设备信息管理系统(TDMS: Tool Data Management System)，厂务资料管理系统(FDMS, Facility Data management system)等，可透过信息整合系统清楚记载工艺机台二次配需求及整体厂区厂务流体需求。

- 2 二次配 P& ID 于定义管配件原则及流量管控原则后，宜使用智能化及数据化方法进行 P& ID 设计，智能进行自动 P& ID 图纸设计，进一步规范施工图纸设计。
3. 二次配三维设计在具备条件下建议可开发及推动，必要条件包含厂房建筑、厂务一次配管道路由及空间三维图、工艺生产设备布局图及具有设备长宽高尺寸及接口位置的三维视图、厂务一次侧接点位置等；二次配三维设计可具像化管路空间分配及提前确认空间干涉与提前点料备货有利于二次配施工需求。
4. 二次配设计及竣工完成后，宜汇集工艺生产设备二次配信息形成数据资料库，由资料库内可直接查阅工艺生产设备单机厂务流体需求及工艺各分区厂务流体需求与总量。

3.2 空间管理

3.2.1 二次配的空间管理(space management),应符合一次配空间管理设计的规定,并应满足下列要求:

- 1 工艺管线路径须与工艺生产设备布置相协调,应按照工艺流程布置;
- 2 二次配管应管线短、附件少、保证管路排布的整齐、美观性,尽量减小地板以上的管道长度,减少管道拐弯,应便于安装、操作和维修;
- 3 对空间管理整体规划,应合理安排,组织好各类管道的走向、安全距离。且宜预留将来安装工艺生产设备及必要的设备搬运及维修空间、二次配管、配线空间;
- 4 二次配管配线时,应根据现场实际情况对图纸进行空间整合设计,不应在操作面布设管线。

3.2.2 二次配管、配线应布置在便于检修、操作的位置,并应满足下列要求:

- 1 当一次配管、配线位于工艺生产设备下方时,二次配管、配线宜布置在一次配管与工艺生产设备之间的空间内;
- 2 当一次配管、配线位于工艺生产设备上方时,管道的布置应满足人员操作的安全、设备和物料运输、设备散热、主体设备和辅助设备安装、更换和维护、检修空间的要求;
- 3 二次配操作阀应设置在便利运转人员操作空间内;流量计、压力表或温度表等仪表应设置于便利观察的空间内;
- 4 二次配管应充分整体考量邻近设备布局规划,宜于装机设备投影空间范围内布置设备管道阀门,不宜将阀门及管路安装于未进厂设备正

下方。

3.2.3 二次配管道的布置应进行综合协调，并应符合下列规定：

- 1 压力管道宜避让重力管道；
- 2 小口径管道宜避让大口径管道；
- 3 分层布置的二次配管线，腐蚀性液体管道应布置在下层，气体、电缆等应布置在上层；
- 4 高架地板洞开口位置应注意配合地板以下格构梁或华夫桶的位置，避免造成孔洞错位，导致大口径管道无法安装的情况；
- 5 架空地板下线缆敷设可分开设置、进行多层安装，线槽高度不宜超过150mm，电缆、桥架应当与其它地板下设备管线（如空调、消防、电力等）整体协调；
- 6 输送干燥气体的管道宜无坡度敷设，真空吸引管道和含湿气体管道的坡度宜大于或等于0.3%，坡向真空泵站或冷凝水收集器；
- 7 在规划完成整个进出管的基础上设置阀门盘，阀门箱与阀门盘的垂直度偏差不可大于1.5%，成列盘面偏差不应大于5mm；
- 8 室内高纯气体管道应敷设专用支架上，不可与工艺生产设备、排风管道等接触，且不可利用工艺生产设备、排风管道的支架，有振动的部位应设置减振支架；
- 9 公用管架上敷设的管道，管道外壁或者管道保温外壁净距离不应小于50mm，法兰外缘与相邻管道的净距，不应小于25mm；
- 10 管道上安装有特殊管件、仪表测量原件或小型设备时，应根据实际需要加大管道间的净距；

11 阀门、阀盘、调压阀、压力表、温度计、流量计等需要观察或者操作的仪表仪器，应设置在易于观察操作的空间内。

12 管道敷设应符合设计要求，设计无要求时，应敷设在人员不易碰撞的高度上，否则应设有防护设施，必须跨越人行通道的管道，其净高不应低于2.2m，跨越工艺物流通道，其净高应满足物流运输的要求；

13 腐蚀性介质、有毒介质管道架空敷设时，应避免法兰、螺纹等易泄露部位置于人行通道或设备上方，管道严禁敷设在配电盘、控制盘等电气设备上方；

14 有毒气体的排放、或工艺生产设备自带抽毒气的真空泵时，应先满足毒气管路的路线，尽量减少弯头使用量；

15 料浆类化学品二次配管道应尽可能缩短输送距离，并应避免向下的U型弯，同时减少弯头。

3.3 施工要求

3.3.1 二次配作业前具备以下条件：

1 二次配管配线预制作业在确认设备需求及定位点后可开始进行，可利用提前设计或现场预会勘方式提前。

2 设备基座应于工艺生产设备搬运进厂及定位前完成安装及验收检查；如有自动化搬运系统，需进行晶圆载具平台(loadport)定位点对准；

3 二次配管配线应在设备调平并验收合格后进行；

4 工艺生产设备二次配管配线作业应在设备组装完成并放出衔接口后进行，并应与设备供应商复核设备的接口位置、种类、数量、尺寸、型式等信息。

3.3.2 二次配管配线包括下列内容：

- 1 各种给水、排水排液系统的一次管道阀门(take-off)至设备接口(POU)之间的配管；
- 2 各种气体动力及工艺真空(PV)系统的一次管道阀门(take-off)至设备接口(POU)之间的配管；
- 3 各种工艺排风、排气系统的一次管道阀门(take-off)至设备接口(POU)之间的配管；
- 4 生产动力终端工艺母线或一次侧配电盘至设备接口之间的配线；
- 5 工艺生产设备到干泵以及干泵到现地尾气处理设备的设备真空(EV)配管；
- 6 各种化学品系统的一次侧管道阀门至设备接口(POU)之间的配管及信号线；
- 7 广义的二次配工作范围可以包含设备搬运、设备基座、加热系统、工艺生产设备特殊气体接入箱(gas box)排气管道的毒气侦测系统、漏液侦测系统等。

3.3.3 二次配作业前应取得以下资料信息：

- 1 工艺生产设备动力及制程流体需求表(UM)；
- 2 工艺生产设备外框图及二次配接口位置图(Tool Template)；
- 3 工艺生产设备接口尺寸图；
- 4 接口形式图；
- 5 工艺生产设备及其附属设备整体布局图（main tool layout及 sub-tool layout图）；

- 6 可提供工艺生产设备动力需求的主系统相关竣工图纸；
- 7 放置工艺生产设备的建筑结构图；
- 8 主系统管道介质流量流速参数等；
- 9 主系统系统流量管控原则。

3.3.4 在洁净环境已经形成的区域进行二次配施工时，应遵守无尘室相关施工管理规范，于工艺主厂房（main fab）区域宜使用不产尘材料。

3.3.5 二次配作业前宜先进行工艺生产设备预会勘，确定设备位置、管线走向、层高，并绘制施工图。工艺生产设备定位及组装完成后宜再进行一次正式会勘，确定设备接口形式及需求有无变化。

3.3.6 二次配作业人员应经过培训，并经考试合格，相关焊道可张贴实做之焊工人员标签。

3.3.7 二次配管与设备连接时，不应使管路管线及设备接口承受附加外力，设备接口处宜要有固定的支撑措施。并于设备二次配接口处可张贴负责接入实做之连接人员标签；

3.3.8 当洁净室内二次配管线走向需要开孔时，不应影响承重结构，且开洞时不可污染洁净室环境。在可移动地板上开孔时应符合现行国家标准《微电子生产设备安装工程施工及验收规范》GB 50467 的有关规定。

3.3.9 二次配管标识内容应与主系统保持一致，应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有关规定。

3.4 设备、材料要求

3.4.1 二次配主材应符合设计要求，辅材应符合工艺要求。

3.4.2 二次配施工安装的设备、材料应符合设计文件要求，装箱清单、附件、产品说明书、产品质量合格证及性能检测报告应齐全。

3.4.3 二次配管使用软管时应符合以下要求：

- 1 纯水、氮气、压缩空气及工艺真空、工艺冷却水、工艺排气、工艺排水等的配管与设备连接可采用符合要求的软管；
- 2 气体、纯水、排水及排气的二次配软管长度不宜大于 1.2m，工艺冷却水高压软管长度可于操作阀盘后衔接配管至工艺生产设备接口；
- 3 软管应远离热源，当必须靠近热源时，应采取隔热措施；
- 4 软管相互之间及同其他物体之间不应有摩擦；
- 5 硬管与软管的过渡接头应采用卡套接头衔接；
- 6 软管外径大于 30mm 时，软管最小弯曲半径不应小于管外径 9 倍，软管外径小于或等于 30mm 时，最小弯曲半径不应小于管外径 6 倍；
- 7 除工艺排气外，3/4” 以上管径不适宜使用软管配管施工；
- 8 软管接头与弯曲处的最短距离不应小于管外径的 6 倍；
- 9 软管的弯曲部位同软管接头的安装位置及其运动平面宜在同一平面上；
- 10 软管承受急剧振动时，宜采用减轻振动的措施。

3.4.4 二次配管支、吊架应满足以下要求：

- 1 宜采用碳钢镀锌或不锈钢或烤漆钢材料，切割端面应做防锈处理，并应剔除毛刺铁屑；
- 2 安装应牢固可靠且有足够的荷重能力；
- 3 管卡应与管路相匹配；
- 4 不同材质的管道与支架、管卡间宜分别设置隔离垫或隔离套管。

4 电气

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于电子工业工艺生产设备的二次配电电气设计、安装及质量验收。

4.1.2 工艺生产设备的供电负荷级别和供电方式，应根据工艺要求、设备容量等因素确定，并应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

4.1.3 电气系统的设计应保障安全可靠和经济合理，并且便于管理和维护。

4.2 设计要求

4.2.1 工艺生产设备二次配电电气系统规划设计应满足现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054；对于有洁净要求的电子工业厂房，还应符合《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 等国家现行有关标准的规定。

4.2.2 应根据一次配电系统资料、业主确认的工艺生产设备的用电需求及设备布置图等资料进行工艺生产设备二次配电系统的规划设计。

4.2.3 根据工艺生产设备用电要求，确定二次配电系统带电导体的规格和型式。

4.2.4 二次配电设计配电容量应不超过一次配电系统所能承受的最大负载。

4.2.5 当工艺生产设备为重要负荷或容量较大时，宜采用放射式配电。

4.2.6 洁净区内的二次配电设备，应选择内外表面平滑，不易积尘、便于清洁的，且应根据安装环境考虑防水、防腐蚀等措施。

4.2.7 对于断电后工艺生产设备复归困难或对正常生产损失影响较大的，以及对于安全风险有考量的工艺生产设备宜采用 UPS 电源或 Normal+UPS 电源供应进行电力二次配设计。

4.3 施工要求

4.3.1 工艺生产设备二次配电气系统施工及质量验收应符合国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303，对于有洁净要求的电子工业厂房，还应符合《洁净厂房施工及质量验收规范》GB 51110 等国家现行有关标准的规定。

4.3.2 洁净室(区)的二次配电气装置和线管、线槽和桥架等，宜安装在技术夹层内。

4.3.3 工艺生产设备的二次配电气线路在穿越洁净室(区)的墙体、顶棚或高架地板时，应采用气密构造，其开洞处均应进行密封处理。

4.3.4 电气线路不可敷设在易受机械损伤、腐蚀性物质侵蚀的位置。

4.3.5 电气线路不可敷设在影响设备操作，妨碍管路检修的位置，应避开人行和物流通道。

4.3.6 电气配线采用三相五线制或单相三线制时，其绝缘导线的绝缘层颜色应采用不同颜色进行区分，不可采用相同颜色绝缘层。

4.3.7 交流单芯电力电缆在电缆桥架内进行敷设时应以紧贴正三角形排列，应每隔一定距离用尼龙扎带绑扎牢固。

4.3.8 供电电缆应采用整段无中段续接方式配置，不可有中段续接方式。

4.3.9 所有衔接点应于配电箱体或开关箱内，带电铜排或衔接点不应裸露。

4.3.10 于带电电盘箱内作业应使用绝缘保护工具，操作人员应穿戴绝缘

防护手套。

4.3.11 导线管配置一律以镀锌电管施作，连接设备端则配置防水金属软管（最大长度小于 2 M），以上配管器材需做适当之固定。水平或垂直敷设的明配电线保护管，其水平或垂直安装的允许偏差为 1.5%，全长偏差不应大于管内径的 1/2。

4.3.12 桥架穿越华夫孔或格构梁上洞点应加设型钢固定。

4.3.13 所有桥架切割处须处理毛刺以及桥架末端与切割处均应加上护套。

4.3.14 桥架直线段固定间距一般不超过 1.5M，在连接处两侧及转弯处须增设固定，每 6M 须增加固定支架，桥架穿墙两边增加固定支架。

4.3.15 桥架接地铜片必须安装在桥架内侧，特殊角度自制弯头跨接线需用 4 平方黄绿双色 BV 线进行连接。

4.3.16 电缆于桥架内敷设须整齐绑扎，水平段每 2M 绑一处，垂直段每 0.6M 绑一处，转弯处增加绑扎。

4.3.17 接线过程中预留足够弯曲弧度不可受力导致端子排损坏。

4.3.18 接线前需要验电确认无电压后方可施工，接线完成后开关处于关闭挂牌上锁。

4.3.19 电缆接线处须配套相应颜色的热缩或冷缩套管，A 相黄色，B 相绿色，C 相红色，N 相蓝色，接地 G 黄绿色。

4.3.20 母线插接箱应与插接母线槽匹配使用，插接箱应可靠固定并设置在安全、便于操作和维护的地方。

4.3.21 插接箱安装前需要打开箱体做绝缘测试，检查箱体内部电器元件及开关机构是否有损坏，必须将插接箱手柄处于分闸位置并挂牌上锁。

4.3.22 插接箱在安装前作业人员宜穿戴好安全防护用具：绝缘手套、绝缘垫、防电弧面罩、绝缘勾。

4.3.23 所有二次配带电电盘送电后应贴上有电危险标识并进行上锁管制，后续开盘必须进行申请且与运转单位同时在场确认才可进行。

4.4 调试及质量验收要求

4.4.1 线路敷设完毕，导线做好连接端子后，应进行线路绝缘电阻测试，并做好记录。

4.4.2 测量相序短接时宜在机台端进行，并必须确保在不带电情况进行操作。

4.4.3 在工艺生产设备要求送电调试时，送电前再次进行线路绝缘电阻测试，合格后方能通电。通电后进行线路电压、电流、相位等参数的测试，并建议按附录表 A.0.1 电气 送电/验收检核表做好记录。

5 排气

5.1 一般规定

- 5.1.1 本章适用于电子工业工艺生产设备二次配排气管路的设计、施工、调试、及质量验收等内容。
- 5.1.2 二次配排气管路应按照排放的气体种类和不兼容原则设置。
- 5.1.3 二次配排气管道宜在设备出口处适当处设置测风孔。
- 5.1.4 二次配排气管道上宜于设备使用端设置风阀。
- 5.1.5 二次配排气管道应按照排放的气体种类设置标签。
- 5.1.6 二次配排气管道应依工艺排气内的气体内容物选择适宜的管道及垫片材质。
- 5.1.7 依照工艺排气内容物，管道的材质可采用镀锌钢、聚氯乙烯 PVC、聚丙烯 PP、304 不锈钢、304 不锈钢内衬 ETFE 或 ECTFE 耐腐蚀涂层材质排气风管。

5.2 设计要求

- 5.2.1 二次排气风管尺寸应根据工艺生产设备的厂务需求表(UM Table)和接头衔接图对整个排气系统的使用和连接配线进行设计和规划，并宜按照工艺生产设备最大运转负荷时的额定排气量计算风管的尺寸。
- 5.2.2 所有管道及配件安装位置应易于操作及拆卸更换，风阀安装于人员易操作处。
- 5.2.3 二次配排气管路应符合以下要求：
 - 1 风管的选用的材料，应与其所接触的腐蚀性介质相适应；

- 2 用于二次排气管道宜选用圆形风管；
 - 3 管道及用于固定管道的配件应使用不锈钢材质或符合洁净室要求的材料，于工艺主厂房(main fab)宜使用不产生尘的不锈钢材质材料；
 - 4 针对工艺酸排气，碱排气及有机排气，二次配排气管道宜考量采用有防火认证材料；
 - 5 二次配排气管道宜在设备出口处，距离阀门 2-4 倍的管直径距离处设置测风口检测口，以确保风量量测的准确性。
- 5.2.4 当二次排气风管内可能产生凝结水或其他液体时，排气管路应符合以下要求：
- 1 排气管道应设置不小于 0.3%的坡度，风管且应顺坡安装。
 - 2 风管和配件应使用防液体渗漏的材质及连接方式。
 - 3 对于风管路径中可能出现积液的位置时，宜于低位点设置排液管或收集装置，有毒、有害的冷凝液应排至相应的废水管网中。
 - 4 宜使用环形整片式 full-face 垫片，如使用胶条垫片，于水平设置风管应使胶条交叉口朝上。
- 5.2.5 排气温度大于等于 60℃二次配排气管路应符合以下要求：
- 1 排气管路应使用不燃的材料制作；
 - 2 高温风管应采取保温措施。二次配排气管路中热排气风管的保温应符合以下要求：用于洁净室内的热排气风管的保温，应确保不产生尘。热排气风管的保温材料应采用不燃保温材料进行隔热。
- 5.2.6 特种排气工艺真空泵与尾气处理设备之间的管道，以及尾气处理设备之后或干泵直接排放的排气管道材料的特性应与所接触的污染物的

性质相适应。

5.2.7 二次配排气管道排放介质含有易燃、易爆物质时，设备和风管必须采取防静电接地措施。

5.3 施工要求

5.3.1 二次配排气管道施工应遵守以下规定：

- 1 预制场所宜满足洁净需求；
- 2 管道及配件在搬入洁净室前应进行清洁和包装；
- 3 排气管道的连接应符合设计要求和国家现行相关的施工规范。

5.3.2 二次配排气管道施工应符合以下要求：

- 1 现场用于施工的管道、配件及用于加固和密封配件，应采用符合洁净室要求的材质；
- 2 二次配排气管道宜使用 1.5 倍直径的管道配件；
- 3 挠性风管的使用应符合洁净室要求和制程需求；
- 4 排气管道的连接应是密封的；
- 5 水平和竖直分布的排气管道应外观整洁和美观，并且有效的利用空间；
- 6 应使用与排气管系统压力级别相匹配的法兰进行连接，螺钉和螺栓固定法兰后的突出部分不宜过长；
- 7 在紧固法兰螺丝时应对角紧固，特种排气管道的螺栓紧固宜使用带读数的扭力扳手紧固；
- 8 二次配排气管道配合现场进行尺寸裁切宜使用带锯机或线锯机进行切割确保切口平齐，以使翻边后管唇受力平均。管唇重新翻边应以

滚边机进行以确保法兰接合密封性。

5.3.3 酸性和碱性二次配排气管道施工应符合以下要求：

- 1 酸碱性二次配排气管道应使用防腐蚀性的材料；
- 2 酸碱二次配排气管道法兰垫片或胶条，材质可采用聚四氟乙烯（PTFE）或氟橡胶（Viton）；
- 3 湿制程工艺二次配排气管道法兰垫片宜采用环形整片式（full-face）垫片；
- 4 工艺生产设备依排气特性应区分为酸性及碱性排气，不宜有酸碱排气混存共管切换设计及施工。

5.3.4 挥发性有机物（VOCs）二次配排气管道施工应符合以下要求：

- 1 挥发性有机物（VOCs）二次配排气管道宜使用 304 不锈钢材质的管道；
- 2 挥发性有机物（VOCs）二次配排气管道法兰垫片宜采用聚四氟乙烯或氟橡胶（Viton）垫片。

5.4 调试及质量验收要求

5.4.1 二次配排气管道的安装路径和施工工序应符合设计文件和施工规范要求。

5.4.2 二次配排气管道安装应按照下列要求进行质量检查和验收：

- 1 二次配排气管道应无目测可见的缺陷、遗漏和非规范性做法。
- 2 二次配排气管道的安装应正确、牢固、严密。
- 3 二次配排气管道中的调节、测试装置应灵活和操作方便。

4 二次配排气管道标识粘贴的正确性。

5 排气管道耐腐蚀涂层应检查无破损。

5.4.3 二次配排气管道在工艺生产设备单机启动运转的同时，宜进行气密性检查和风速测试，可增加风平衡调整以控制设备风量，并记录检查和测试的结果。（见表 B.0.4 工艺排气验收检核表）

6 排水及排液

6.1 一般规定

6.1.1 本章节适用于电子工业生产工厂二次配废水排放系统工程的设计、施工、调试与质量验收等。

6.1.2 二次配排水及排液系统应依不同种类排放内容物分别选用兼容的材质配置管线，宜与一次侧主系统管道材质一致。

6.1.3 依照工艺排液内容物，可采用聚氯乙烯 PVC、聚乙烯 PE、聚丙烯 PP、304 不锈钢、碳钢内衬 PTFE、聚偏二氟乙烯 PVDF 等材质。

6.1.4 二次配排水及排液系统所选用之管材应符合如下原则：

- 1 管材应与所排液体介质不会起化学或物理反应；
- 2 管材材质宜与一次配主管之材质相同；
- 3 二次配排放管径大小应与工艺生产设备之接头相匹配；
- 4 管路材质如与设备端接口材质不同，宜使用由令（union）或法兰（flange）方式对接；同时宜避免使用金属外丝接头与塑性材料内丝管道直接对接，确实有需要时可使用内衬金属接头进行对接；
- 5 二次排水及排液系统管道材质宜依照排放液体种类采用与一次排液系统管道一致的材质。

6.1.5 排水及排液管线之配置须依空间管理原则配置，以避免会有危害情形发生为原则。

6.1.6 二次配排水及排液管道，水平管坡度宜不低于 0.5%，若坡度低于 0.5%则管道设置宜考虑斜率因素避免排水不畅。

6.1.7 二次配排水及排液管道设置时，应采用不易泄漏的配管连接方式。

6.1.8 管内液体介质温度超过 40 度以上时，管线应采用耐高温且耐化性兼容之管材，并宜有保温措施。

6.1.9 所有的排水及排液管线必须依所排放液体种类，分别制作标签贴纸标识。

6.2 设计要求

6.2.1 二次配排水及排液管径设计须依不同产能需求的工艺生产设备数量和规范及接点数而做细部设计。

6.2.2 排水及排液管的走向和配置需搭配主管、支管的设计而预先做规划。

6.2.3 穿过高架地板之位置需先进行预勘标示，并依排放管径大小进行孔洞切割。

6.2.4 排水及排液管线需依工艺生产设备二次配流程图绘制细部施工图，做为施工配管依据。

6.2.5 二次配排水及排液系统为获得正确的设备信息包括用量、管径、种类等，应需有工艺生产设备 UM 表来做为辅助处理工具，协助设计规划。

6.2.6 排放管的材质使用依照管内液体介质主要有 PVC、PP、PE、PVDF、PTFE、碳钢内衬 PTFE、不锈钢等材质，支架选用应考虑材质属性。

6.2.7 排水及排液管的施工不可有泄漏并应有防护措施，下方若有工艺生产设备或电气设施时，应设置防泄漏系统。

6.2.8 对于动力排液管道，宜设置单向阀及球阀。

6.2.9 对于排水承液盘(Drain pan)的事故排水管道，宜设置球阀或存水弯等防返气措施。

6.3 施工要求

- 6.3.1 排水及排液管施工接头处或弯头处应有防脱落的施工措施。
- 6.3.2 粘接施工应满足洁净室施工规范要求。
- 6.3.3 焊接施工应满足洁净室施工规范要求。
- 6.3.4 排液管施工材料及工具携入洁净室前需先经清洁擦拭程序。
- 6.3.5 遇无隔离阀门的一次管道衔接口，与一次侧排液管道衔接前宜先于盲盖板进行钻探孔，确认不致衔接作业时有其他设备排液造成废液流出。
- 6.3.6 宜将一次侧 take-off 做为排水及排液管路最后一个衔接口，以避免施工过程接口敞开造成漏液或微化学分子污染，并应避免管路误差错位强硬衔接造成应力集中焊道破坏。
- 6.3.7 排水及排液管路施工完毕，应将管道表面及地面擦拭清洁，施工剩余材料必须包装好后全部携出洁净室外。
- 6.3.8 排水及排液管施工时需将施工区域以三角锥或其他器具作标示隔离，避免闲杂人员出入。
- 6.3.9 排放管路施工完毕后需将掀起的高架地板复归盖好。

6.4 调试及质量验收要求

- 6.4.1 排水及排液系统验收应参照相关管道施工及验收规范进行。
- 6.4.2 工艺排水排液管道宜进行试压或满水试验。
- 6.4.3 工艺排水排液管道应张贴具有排水排液种类的流向标签。

7 工艺制程冷却循环水

7.1 一般规定

7.1.1 本章节适用于电子工业厂房,工艺生产设备二次配工艺制程冷却循环水系统的设计、施工、调试和质量验收等内容。

7.1.2 本章节所涉及的金属管道安装及验收应符合《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 之规定,本章节所涉及的 UPVC 管道安装及验收应符合《建筑给水硬聚氯乙烯管道设计与施工验收规程》CECS 41-92 之规定。

7.1.3 管道与有振动的设备相连接,连接端应设置软管。软管耐压等级需符合工艺制程冷却循环水系统的设计压力试验要求。

7.1.4 采不锈钢管道厂外预制作法,应于材料进厂安装前进行管内清洗,并宜进行酸洗钝化以防止焊道锈蚀。非采预制作法,于二次配工艺制程冷却循环水管路安装完成后,条件具备时宜对安装管路进行清洗。

7.1.5 根据管线布置环境的温、湿度及工艺制程冷却循环水的温度计算工艺制程冷却循环水系统管路是否有结露倾向(系统管路表面温度是否低于环境露点温度),如计算结果有结露倾向,则系统管路应设置保温。

7.1.6 系统施工完成后应按照厂内标签标准统一设置标签。

7.2 设计要求

7.2.1 根据工艺生产设备相关的 UM 表,获取流量、流速、冷量等相关信息,结合一次系统的设计参数,计算工艺制程冷却循环水系统二次配管路管径。

7.2.2 管线路径设计时,应按照管线长度较短、使用弯头数量较少的路线

规划，减小管路对系统内流体的沿程阻力与局部阻力。

7.2.3 根据系统需求，工艺制程冷却循环水二次配管道可选用不锈钢、碳钢（镀锌）或 U-PVC 等材质。管件、阀门、流量计、软管、接头等相关材料的选用应符合相应要求。

7.2.4 二次配金属管路或 U-PVC 管路与机台接口衔接可采用耐高压塑性软管或金属软管进行。

7.2.5 工艺生产设备承压能力小于一次供水压力或有稳压需求时，宜于二次配工艺制程冷却循环水设置调压阀及压力表。

7.2.6 工艺生产设备对回水温度有监控需求的，可于二次配工艺制程冷却循环水回水管路设置温度表。

7.3 施工要求

7.3.1 管道连接：

- 1 不锈钢 304 管道应采用焊接、法兰连接（管径 $>1''$ ）或者卡套连接（管径 $\leq 1''$ ）的连接方式。管道施工应符合《工业金属管道工程施工规范》中不锈钢管道的相关要求。
- 2 碳钢（镀锌）管道宜采用焊接、法兰连接（管径 $>1''$ ）或者丝扣连接（管径 $\leq 1''$ ）的连接方式。管道施工应符合《工业金属管道工程施工规范》中的相关要求。
- 3 U-PVC 管道应采用粘接或法兰连接的连接方式。管道施工应符合《建筑给水硬聚氯乙烯管道设计与施工验收规程》中的相关规定。

7.3.2 保温棉材质、保温层厚度等信息参照工艺制程冷却循环水主系统的相关设计说明。

7.3.3 管道支架间距、支架承载能力应符合工艺制程冷却循环水主系统的相关设计说明。

7.4 调试及质量验收要求

7.4.1 系统验收应参照相关管道施工及验收规范进行。

7.4.2 管路冲洗完成后连接设备，Turn on 该系统，并与设备进行联动调试。Turn on 过程检查所有阀门应动作灵便、表计工作正常、或有无其它异常状况。Turn on 后 24 小时内宜再进行点检，确保系统正常运行。

7.4.3 工程验收检查表参照附录 A 中《表 B.0.5 工艺真空、给排水系统验收检核表》。

8 纯水

8.1 一般规定

8.1.1 本章节适用于电子工业厂房工艺生产设备二次配纯水系统的设计、施工、调试及质量验收等内容。

8.1.2 电子工业纯水的一次配管路已按设计布置完成。

8.1.3 管道、阀门、附件的选用宜与主系统管路材质一致。

8.2 设计要求

8.2.1 纯水系统的二次配管的设计，要根据工艺生产设备的需求表，来选择系统材质、管径、阀门、流量计、软管、接头等相关材料，再根据施工现场的实际情况，规划管线路径、阀门位置等。

8.2.2 纯水二次配管路系统的设计应避免死水滞留。

8.2.3 电子工业纯水系统二次配管路的材质宜与主系统一致。纯水系统进水可采用 PVDF-HP, Clean PVC 等材质进行配管，纯水系统回水可采用 PVDF-HP, Clean PVC, 或 PP-HP 等材质进行配管，与机台接口衔接可采用 PFA 软管。

8.2.4 纯水二次配管路系统的循环供水应与主管路一致，并应符合下列要求：

- 1 每个用水设备的循环附加水量宜为使用水量的 20%~50%；
- 2 用水设备的供水管路流速不宜小于 1.5m/s,不宜大于 3.0m/s；
- 3 用水设备的回水管路流速不宜小于 0.5m/s，不宜不大 2.0m/s。

8.2.5 对于二次配纯水管道路回水设计，宜于管道设计纯水回流路由，已进

入工艺生产设备的纯水不宜直接回流，以防止回水污染纯水系统水质。

8.2.6 工艺生产设备对纯水需求压力小于一次供水压力或有稳压需求时，可于二次配纯水管路加装调压阀及压力表。

8.2.7 对于有热纯水需求的，可视情况加装现地纯水加热产生器或由一次侧进行供应。热纯水管道应考虑热胀冷缩现象，可利用桥架进行管路支撑固定，以防止管路伸缩变形量因支架强制固定造成断裂。

8.3 施工要求

8.3.1 纯水二次配管路的施工应符合相应材质的施工要求。

8.3.2 配管工程的安装除应符合本规范相关规定外，还应遵守现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的相关规定。

8.3.3 纯水管路施工过程应保持洁净环境，以维持管道内洁净度，并于施工完成后应进行纯水清洗后再进行工艺生产设备供水。

8.4 调试及质量验收要求

8.4.1 调试前应符合下列要求：

- 1 设备及其相关管道、阀门均全部施工完毕，压力试验合格，并记录齐全；
- 2 调试所需的动力（水源、电源以及气源等）、检测仪表、安全防护用具均准备到位，并符合要求；
- 3 参加调试的人员应熟悉系统组成及相关技术文件，并应掌握设备调试操作规程。

8.4.2 管路系统压力试验应符合相关规定。如采气压方式进行压力试验，不宜衔接一次侧接口进行压力试验，防止试压气体反窜回一次侧纯水主系

统内。

8.4.3 管道压力试验完成后，连接工艺生产设备，启动系统与工艺生产设备进行联动调试，检查所有阀门及类仪表是否正常工作。系统运行 24 小时后进行点检，保证系统稳定运行。

8.4.4 现场条件允许的情况下，于管路冲洗后可进行纯水电导率测试。

8.4.5 二次配纯水管道 turn on 供水时，宜先利用工艺生产设备排水进行纯水管道的排泡，确认管内无气泡后再进行循环回流，以防止气泡进入纯水循环系统内。

9 其它供水

9.1 一般规定

9.1.1 本章节适用于电子工业厂房,工艺生产设备二次配除工艺制程冷却循环水、纯水系统外的其他供水系统的设计、施工、调试与质量验收等内容。

9.1.2 其它供水系统的配管安装除应符合本规范的相关规定外,还应遵守现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的相关条款。

9.1.3 洁净厂房内的自来水系统二次配管路外表面,如有结露倾向,应采取防结露措施。

9.1.4 自来水系统二次配管道穿过洁净室顶棚、墙壁和楼板处应设套管。套管内的管段不应有接头,管子与套管之间应用不燃和不产尘的密封材料封闭。

9.1.5 现地水洗式或燃烧水洗式废气处理设备需要的水源,可使用纯水回收水或自来水,其二次配管道可采用聚氯乙烯 PVC、聚乙烯 PE、聚丙烯 PP、304 不锈钢材质;与工艺生产设备接口衔接可使用塑性高压软管或金属软管。

9.1.6 其他供水系统二次配管路的宜采用 CDA 或氮气作为压力试验介质,其试验压力可为设计压力的 1.15 倍。

9.1.7 其他供水系统二次配管标识内容应与主系统保持一致,应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有关规定,标识应注明管道内水的种类、用途、流向、Take-off 点编号及 POU

点编号等。

9.2 设计要求

9.2.1 工艺生产设备其他供水系统的二次配管设计，应根据一次配主管路系统 take off 点规格，及工艺生产设备的需求表等资料，进行二次配管的管径计算，并选择系统材质、阀门、软管、接头等相关材料，再根据施工现场的实际条件，规划管线路径。

9.2.2 洁净厂房内的自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配系统设计，应根据生产、生活等各项用水对水质、水温、水压和水量的要求，分别设置直流、循环或重复利用的给水系统。

9.2.3 自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管路使用管配件应同一次配主管管路材质，生产用水设备与管道的连接宜采用软管。

9.2.4 自来水系统二次配管路如需保温时，保温材料应满足洁净室施工要求。

9.2.5 自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管路设计宜短而直，快速到达用水点。

9.2.6 阀门、阀盘、调压阀、压力表、温度计、流量计等需要观察或者操作的部分，应设置在宜于观察操作的空间内。

9.3 施工要求

9.3.1 自来水系统二次配管路管材、管件及其施工方法应符合设计要求及相关施工规范。

9.3.2 管材、管件、阀门等组对时，应做到内外壁平齐，对不锈钢管、PVC

管相差不可大于 0.2mm；非金属管相差不大于 1mm，管道壁厚差不应大于 1%；承插间隙应符合要求。

9.3.3 管道采用热熔焊接法焊接时，进行管道焊接用的热熔接机，应根据管道品牌、直径及管件型式采用对应的焊机；焊接操作必须符合产品的相关规定，同时应保持焊机、加热板的清洁。

9.3.4 管道采用粘接法连接时，同一管道系统中所采用的管材、附件应为同一品牌产品，并符合设计要求；粘结所使用的胶水宜为配套供应或得到管材生产厂家的认可的产品。

9.3.5 管道采用焊接、法兰连接（管径 $>1''$ ）或者卡套连接（管径 $\leq 1''$ ）的连接方式时，管道施工应符合《工业金属管道工程施工规范》中不锈钢管道的相关要求。

9.4 调试及质量验收要求

9.4.1 自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管施工验收应满足洁净室施工验收的相关规定。

9.4.2 自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管的安装验收应满足施工方法正确、管道连接牢固可靠、管配件连接严密，其偏差应符合有关规定。

9.4.3 自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管路验收应按设备检验批、管道系统或分项工程分别进行。

9.4.4 自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管调试时应在管路压力试验合格后进行，压力试验试验介质宜采用干燥压缩空气或氮气。

9.4.5 单机试运转合格后，必须进行带排水的系统正常联合试运转，并不

少于 2h。系统中各项设备部件联动运转必须协调，动作正确，无异常现象。

10 设备真空 EV

10.1 一般规定

10.1.1 本章节适用于电子工业厂房，工艺生产设备二次配设备真空 EV(equipment vacuum, 或称干泵管道 pumping line)管道的设计、施工、调试和质量验收等内容。

10.1.2 主工艺生产洁净区(main fab)宜采用不锈钢材质支架，非主工艺生产洁净区(sub-fab)可采用镀锌碳钢支架。

10.2 设计要求

10.2.1 管径设计宜以管道双端接口较大者进行设计，如工艺生产设备反应腔 chamber 到干泵入口 pump inlet 取其接口管径大者，或干泵出口 pump outlet 到现地废气处理器 local scrubber 入口取其接口管径大者。

10.2.2 设备真空 EV(equipment vacuum)管道应考虑干泵前后的特种气体及工艺衍生物的耐用性及腐蚀性，宜采 SUS 304L 材质或 SUS 316L 材质，电解抛光(EP)面可采用内外抛光或仅内抛光方式。

10.2.3 设备真空 EV(equipment vacuum)管道考量干泵抽气效率及管路压损，所有的角度之和宜小于或等于 270 度，对部分特殊工艺宜无转折角度或总和小于等于 180 度。现场空间限制造成转折角度无法符合前述情况，宜确认评估制程工艺条件或放大 EV 管路管径或增大干泵抽气能力。

10.2.4 设备真空 EV(equipment vacuum)二次配管道宜包括 1 个测试点以进行衔接完成后的氦气测漏。

10.2.5 设备真空 EV(equipment vacuum)可依工艺需求设置闸阀(Gate Valve), 作为设备及管道高真空维持便利设备维修保养使用。

10.2.6 对于设备真空 EV 管道内易产生结晶或粉尘的工艺, 可在干泵入口前设置集尘装置或集尘管路, 以减少粉尘影响真空度及便利设备维修保养使用。

10.3 施工要求

10.3.1 设备真空 EV(equipment vacuum)管道双端宜设置波纹软管以减少振动传导及便利衔接, 安装后实际长度宜为原来长度的 $\pm 10\%$, 以确保无挤压或过度延伸变形, 并便利设备工程师运行维护时进行管路拆装。

10.3.2 为了保护波纹软管, 无加热需求的波纹软管在安装以后外面宜加装护套, 安装后垂直角度为 90 度, 允许偏差角度为 3 度。

10.3.3 对于设备真空 EV(equipment vacuum)管道内有高腐蚀性或高爆炸性气体情况以及高温加热需求管道, 法兰接口密封垫圈(o-ring)宜采用全氟化橡胶(FFKM), 非高腐蚀性或高爆炸性气体之设备真空 EV(equipment vacuum)管道密封圈可采用高氟化橡胶(Viton)或全氟化橡胶(FFKM)。

10.3.4 设备真空 EV(equipment vacuum)管道宜规范单段长度小于 3 米, 以便利现场安装及工艺生成物(by-product)清管或密封圈拆卸更换。

10.4 调试及质量验收要求

10.4.1 二次配管件的安装位置和方向应符合设计文件要求。

10.4.2 管道组成件应有质量过程文件; 包含施工过程中的焊样, 焊接日志完整。

10.4.3 设备真空 EV(equipment vacuum)管道安装完成后应进行氦气检漏,

以确保干泵前后管道内的特种气体及工艺衍生物不致漏出。管道氦测漏

10.4.4 设备真空 EV(equipment vacuum)管道氦测漏应符合现行国家标准

《真空技术 氦质谱真空检漏方法》GB/T 36176 的相关规定。

11 工艺真空 PV

11.1 一般规定

11.1.1 本章节适用于电子工业厂房，工艺生产设备二次配工艺真空(PV, Process Vacuum)系统的设计、施工、调试和质量验收等内容。

11.1.2 主工艺生产洁净区(main fab)宜采用不锈钢材质支架，非主工艺生产洁净区(sub-fab)可采用镀锌碳钢支架。

11.2 设计要求

11.2.1 计算管径：确保安装的真空管所需达到的负压力值和时间符合设备的要求。

11.2.2 工艺真空(PV)二次配材料选择宜与主系统保持一致，可采 UPVC 或 SUS304 AP 或 SUS304 BA 材质，与工艺生产设备衔接软管可采用 PFA 或 PE 或 PU 等材质。

11.2.3 管径 3/4”及以上的工艺真空(PV)管道不宜使用软管衔接。

11.3 施工要求

11.3.1 工艺真空(PV)管道路由应尽量减少弯折，以确保工艺生产设备需求负压值。

11.3.2 工艺真空(PV)管道采用软管衔接工艺设备机台，软管长度不宜过长，以小于 800mm 为宜。

11.3.3 采用 UPVC 设计的工艺真空(PV)二次配管道，于施工时应确认管路及管件的胶粘合的紧密性，以确保真空负压值。

11.4 调试及质量验收要求

11.4.1 工艺真空(PV)管道管道及弯管处不应有裂纹。所有的接头不能有泄漏。

11.4.2 工艺真空(PV)管道安装完成后应进行压力试验,以确认管道无泄漏避免影响管道负压。

11.4.3 二次配管件的安装位置和方向应符合设计文件要求。

11.4.4 管道组成件应有质量文件;施工过程中的焊样,焊接日志完整。

12 气体供应

12.1 一般规定

12.1.1 本章节适用于电子工业厂房，工艺生产设备二次配气体系统的设计、施工、调试与质量验收等内容。

12.1.2 气体二次配依气体源区分为一般气体、高纯气体及特种气体；管道的材质应依照气体管道内容物进行适配选用并与气体主系统管道材质一致。

12.1.3 特种气体二次配管应符合《特种气体系统工程技术标准》GB 50646 现行版要求。

12.1.4 气体二次配管道必须进行管道标识，应以不同颜色字体等标识气体名称，主要危险特性和流向，并符合《特种气体系统工程技术标准》GB 50646 现行版要求。

12.1.5 管外径大于 12.7mm 的管道弯头宜采用成品弯头，管外径小于等于 12.7mm 的弯头可使用弯管器弯制，双层管必须使用成品弯头管件。弯管器规格应和管道规格相匹配，不应有公制弯管器与英制弯管器混用。

12.2 设计要求

12.2.1 气体二次配管道及阀门材质应与气体主系统管道及阀门材质保持一致。一般采用 304 AP, 304L AP, 304L BA, 316L BA, 316L EP, 316L V+V 等不同材质及表面处理方式管材。一般气体与机台端衔接可采用 PFA 或 PE 软管衔接，高纯气体不宜使用软管衔接，特殊气体不应使用软管衔接。

12.2.2 输送低蒸汽压气体的管道应设置伴热和保温措施，加热温度不宜

低于一次侧主系统加热温度。同时宜考虑配管长度不超过 22 米（75 ft）。

12.2.3 特种气体具易燃易爆性、毒性及腐蚀性等特性，特种气体二次配管道不应在管道上设置阀门或仪表等活接接口，如确实必要，应设在封闭式带有排风的箱体内存并宜设置毒气侦测器 Gas Detector。

12.3 施工要求

12.3.1 压缩空气的施工要求应符合以下要求：

- 1 管道连接宜使用焊接形式，与一次侧 take-off、机台端接口及阀件接口可采用卡套接头；
- 2 管道切割应使用专用切割工具，不可使用润滑油；切口端面应垂直无毛刺不变形，不可使用手工锯、砂轮切割机切割。

12.3.2 高纯气体的施工要求应符合以下要求：

- 1 管道连接宜使用焊接形式，与一次侧 take-off、机台端接口及阀件接口宜采用 VCR (Vacuum Coupling Radius Seal, 真空连接径向密封) 接头；
- 2 管道切割应使用专用切割工具，不可使用润滑油；切口端面应垂直无毛刺不变形，不可使用手工锯、砂轮切割机切割。
- 3 高纯气体二次配可按照特气管道安装需求施工，可依需求设置隔膜阀、调压阀、压力表或过滤器等元件。

12.3.3 可燃性、自燃性气体的施工要求应符合以下要求：

- 1 气体主系统至工艺生产设备接入点之间的管道不可有任何机械连接。端点接口应为自动轨道氩弧焊或 VCR (Vacuum Coupling Radius

Seal, 真空连接径向密封)连接, 严禁采用螺纹或卡套方式连接;

- 2 管道连接应使用自动轨道氩弧焊, 所用氩气纯度不小于 99.999%, 焊接用气体应加装可调节流量计显示气体流量, 内保护气应装压力计检测管内压力;
- 3 管道切割应使用不锈钢管洁净专用切割器; 切口端面应垂直无毛刺不变形;
- 4 自燃性气体二次配管道应配备双层管, 内管焊接完成后先做压力试验和氦检漏, 确认内管无泄漏后, 方可焊接外管上的滑套; 内管外管之间应安装弹簧进行隔离;
- 5 双套管可采用双端封闭加上真空封闭或充氮封闭进行压力监控侦测, 或是机台端封闭另一端于 VMB 一端开口, 利用毒气侦测器(Gas Detector) 监测内管无泄漏;
- 6 双层管的接头宜安装在气瓶柜 (GC), 阀门箱 (VMB) 或工艺生产设备内。

12.3.4 氧化性气体的施工要求应符合以下要求:

- 1 氧化性气体二次配系统必须采用专用禁油阀门、附件和管材, 并进行脱脂处理;
- 2 管道连接宜使用焊接形式, 管道切割应使用专用切割机, 不可使用润滑油; 切口端面应垂直无毛刺不变形, 不可使用手工锯、砂轮切割机切割;
- 3 高纯氧化性气体二次配应按照特气管道安装需求施工;
- 4 臭氧 O₃ 及一氧化碳 CO 气体对 Ni 金属有侵蚀性, 此二类气体宜使

用表层不镀镍的材质不锈钢垫片。

12.3.5 腐蚀性气体的施工要求应符合以下要求：

- 1 气体主系统至工艺生产设备接入点之间的管道不可有任何机械连接；端点接口应为自动轨道氩弧焊或 VCR (Vacuum Coupling Radius Seal, 真空连接径向密封)连接，严禁采用螺纹或卡套方式连接；
- 2 管道连接应使用自动轨道氩弧焊，所用氩气纯度不小于 99.999%，焊接用气体应加装可调节流量计显示气体流量，内保护气应装压力计检测管内压力；
- 3 管道切割应使用不锈钢管洁净专用切割器；切口端面应垂直无毛刺不变形。

12.3.6 有毒、剧毒性气体的施工要求应符合以下要求：

- 1 气体主系统至工艺生产设备接入点之间的管道不可有任何机械连接；端点接口应为自动轨道氩弧焊或 VCR (Vacuum Coupling Radius Seal, 真空连接径向密封)连接，严禁采用螺纹或卡套方式连接；
- 2 管道连接应使用自动轨道氩弧焊，所用氩气纯度不小于 99.999%，焊接用气体应加装可调节流量计显示气体流量，内保护气应装压力计检测管内压力；
- 3 管道切割应使用不锈钢管洁净专用切割器；切口端面应垂直无毛刺不变形；
- 4 剧毒性气体二次配管道应配备双层管，内管焊接完成后先做压力试验和氦检漏，确认内管无泄漏后，方可焊接外管上的滑套；内管外管之间应安装弹簧进行隔离；

- 5 双套管可采用双端封闭加上真空封闭或充氮封闭进行压力监控侦测,或是机台端封闭另一端于 VMB 一端开口,利用毒气侦测器(Gas Detector) 监测内管无泄漏;
- 6 不需加热的双层管,管壁内压力为真空、充氮或保压,需加热的双层管,双层管外管应以充氮方式设置;
- 7 双层管的接头必须安装在气瓶柜 (GC) ,阀门箱 (VMB) 或工艺生产设备内。

12.4 调试及质量验收要求

- 12.4.1 气体二次配管件的安装位置和方向应符合设计文件要求。
- 12.4.2 管道及弯管处不应有裂纹、不正常弯曲或变形。
- 12.4.3 管道组成件应有质量文件;施工过程中的焊样,焊接日志完整。
- 12.4.4 气体二次配阀件和仪表的安装位置、规格及安装流向符合设计文件要求。阀件的安装位置应便于操作维护。
- 12.4.5 气体二次配管路应依供应流体介质进行测试,如保压测试、管内洁净度测试(包含水分,氧气及颗粒测试)及氦气检漏测试。参考 《特种气体系统工程技术标准》 GB 50646 中各类气体管路与系统测试项目如下表。

测试项目	普通气体管路	高纯气体管路	特殊气体管路
压力测试	√	√	√
氦测漏		√	√
水含量		√	√
氧含量		√	√

颗粒含量		√	√
------	--	---	---

12.4.6 进行二次配管道测试时，不宜与主系统供气中管道衔接，无法避免时，宜加装止回阀(check valve)。

12.4.7 管道压力测试宜采用机械圆盘压力记录仪持续记录压力数据。

12.4.8 管道氦测漏应符合现行国家标准《真空技术 氦质谱真空检漏方法》GB/T 36176 的相关规定。

12.4.9 管道中水含量的测定使用仪器应符合以下现行国家标准的相关规定：《气体分析 微量水分的测定 第1部分：电解法》GB/T 5832.1；《气体分析 微量水分的测定 第2部分：露点法》GB/T 5832.2；《气体分析 微量水分的测定 第3部分：光腔衰荡光谱法》GB/T 5832.3；《气体分析 微量水分的测定 第4部分：石英晶体振荡法》GB/T 5832.4。

12.4.10 管道中氧含量的测定使用仪器应符合现行国家标准《气体中微量氧的测定 电化学法》GB/T 6285 的相关规定。

12.4.11 管道中颗粒物含量的测定应符合现行国家标准《气体中颗粒含量的测定 光散射法 第1部分：管道气体中颗粒含量的测定》GB/T 26570.1 的相关规定。

12.4.12 气体管路端口衔接时，应进行管路对气核查，确认管路 with 接点正确后再进行二次配管路与工艺生产设备接口衔接。

13 化学品供应

13.1 一般规定

13.1.1 本章节适用于电子工业厂房，工艺生产设备二次配气体系统的设计、施工、调试与质量验收等内容。

13.1.2 本章节应符合现行国家标准《电子工厂化学品系统工程技术规范》GB 50781、《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218 的要求。

13.1.3 化学品管道标识形状应依现行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231、《安全色》GB 2893 及《化学品分类和危险性公示 通则》GB 13690 相关规定进行。

13.2 设计要求

13.4.1 化学品二次配管道需根据工艺生产设备需求，进行流量、压降计算。

13.4.2 酸碱化学品、腐蚀性溶剂化学品宜设计双套管。

13.4.3 化学品二次配管道宜避免 U 型弯空间设计。

13.4.4 腐蚀性化学品管路内管采用 PFA 材质，PFA 内管不宜有续接的接头。外管可采用透明聚氯乙烯 Clear PVC 材质。

13.4.5 有机类化学品二次配管道可采用 SUS 316L EP 或 PFA 外覆静电隔离材质管道。

13.4.6 如有管道变径需求情况，宜于 VMB 阀箱内进行变径，不宜于工艺生产设备端进行化学品管道变径头转换衔接。

13.3 施工要求

13.3.1 化学品二次配管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求，管道宜采用架空铺设。

13.3.2 化学品二次配管道设计流向应宜从下往上。

13.3.3 透明 PVC 管道采用专用胶水粘接。平接头与管道间胶水涂抹均匀，避免出现气泡。

13.3.4 透明 PVC 管道弯头制作需采用专用机具，弯管平滑，避免褶皱。

13.3.5 管道穿过墙壁或楼板时，应敷设在套管内，套管内的管段不应有焊缝。管道与套管间，应采用不燃材料填塞。

13.3.6 二次配化学品 PFA 管道于存放及施工时应注意不可有对折或摩擦造成管内外壁损伤情况。

13.3.7 二次配化学品信号应确认化学品供应主系统与工艺生产设备之间的控制信号线接点及配对正确无误，宜包含要酸 Request、备妥 Ready、紧急停止 EMO 等信号类型，可包含故障 trouble 信号。

13.4 调试及质量验收要求

13.4.1 化学品二次配管件的安装位置和方向应符合设计文件要求。

13.4.2 不锈钢管道及 PFA 管道弯管处不应有裂纹。

13.4.3 管道组成件应有质量文件；施工过程中的焊样，焊接日志完整。

13.4.4 不锈钢二次配管道试验应与主系统管道试验保持一致（强度试验，密封性试验，泄漏试验）；如需进行不纯物试验，应在强度试验，密封性试验和泄漏试验完成后，用高纯氮气或者氩气进行吹扫置换之后进行。

13.4.5 二次配需进行信号通讯测试，测试完成才可以移交。

14 设备搬运

14.1 一般规定

14.1.1 本章适用于电子工业厂房,工艺生产设备及附属设备搬运至指定地点的作业内容。

14.1.2 本章所述工艺生产设备及附属设备搬运,指于电子工业厂房内,由货车卸货、拆箱、拆包装、厂区内搬运及洁净室搬运。

14.2 施工要求

14.2.1 卸货施工相关作业应符合下列要求:

- 1 于载运设备之货运车辆到厂后,必须配合厂方人员及设备商相关人员进行箱体外观检查,宜包含箱体是否破损、防震/防倾斜标示是否变色,有异常应先进行通报待检查确认后再进行卸货及后续拆箱检查;
- 2 卸货前应确认设备载运货车已停妥熄火并设置轮档,以防卸货作业过程中有货车移动或滑动异常风险;
- 3 应依设备重量资讯提前备妥足够安全系数吨数之叉车进行卸货,于载运设备之货运车辆到厂后,先核对报关重量,并由合格叉车操作手进行操作,并确保货叉举臂扬程力矩范围与载运设备重量相符,以防货物或叉车翻覆风险,宜以叉车额定荷重大于 1.2 倍货物重量以上做为叉车选用的计划。

14.2.2 拆箱及拆包装施工相关作业应符合下列要求:

- 1 拆箱及拆包装作业包含木箱、底栈板、外包装、内包装及内层胶膜

拆除；

- 2 拆箱作业宜注意工艺生产设备木箱上的文字或图示指示，按照标示指示进行拆箱作业；如无标示，宜按照正面-顶部-侧面的顺序操作；
- 3 拆箱作业宜于物流码头区内或雨遮下进行作业，并宜有防止下雨淋溅工艺机台造成水损的相关措施；
- 4 应选用适当之工具（如起钉器、加长撬棒、撬杠等）进行拆箱作业，不宜使用非标准工法如以叉车货叉顶破箱体作业方法进行外箱体拆卸，以避免货叉撞击设备机台；
- 5 进行底栈板拆卸作业时，作业人员不可于生产机台设备正下方进行拆卸作业，防止货物自货叉上脱落造成安全风险；
- 6 内层胶膜宜于洁净缓冲间进行拆除，以防止工艺生产设备污染。

14.2.3 设备搬运相关作业应符合下列要求：

- 1 搬运作业人员宜穿戴防重压/防穿刺安全鞋及洁净室内之无尘防压安全鞋；
- 2 于洁净室内高架地板区域进行工艺生产设备搬运，作业宜于搬运动线上铺设铁板或铝板或其他材质板材等，有避免设备荷重集中损伤高架地板或造成机台倾倒的防止措施；
- 3 使用手动液压叉车搬运工艺生产设备前，应确认设备牙叉插入口或牙叉固定方向，并确保机台重心正确不致倾倒并避免牙叉碰撞设备机台下方组件；
- 4 搬运作业前应确认搬运过程中的通道宽/高均能符合机台搬运需求，遇搬运通道转角或已布置设备机台区域，应谨慎评估搬运方法确保

搬运过程设备及机具不致有碰撞异常发生；

- 5 厂区内多数机台有基座开孔或高架地板切割开孔区域，进行设备搬运时，应确认相关开孔位置及采取防止设备机台搬运倾倒状况发生的相关措施。

15 设备基座

15.1 一般规定

15.1.1 设备基座应于工艺生产设备入厂前完成施工安装及测试,以使工艺生产设备正常搬入及定位。

15.1.2 设备基座安装期间,宜控制施工区域洁净室环境气态分子级污染物(AMC)污染。

15.1.3 设备基座安装期间,于施工区域高架地板掀开时宜进行坠落风险防护措施。

15.2 设计要求

15.2.1 设备基座设计及制造安装应参考设备模版 Tool Template 信息确认工艺生产设备需求,如单位面积荷重、单脚最大荷重、尺寸、基座顶板开口、微振动控制及刚性要求等,并依据现地格构梁或华夫孔情况进行钢构补强。

15.2.2 对于设备荷重小于高架地板荷重的工艺生产设备,可不安装设备基座或对只对设备脚位下进行高架地板的立柱补强。

15.2.3 工艺生产设备机台本身对微振动和刚性无特殊需求,机台脚载荷 300-700 Kg/in²,可使用钢板型式基座来分散机台的集中载荷,钢板尺寸可按照机台的需求进行任意形状的制作,表面使用洁净室许可的环氧树脂或烤漆方式进行处理,且光洁度达到洁净室许可标准。

15.2.4 工艺生产设备机台本身对微振动和刚性无特殊需求,载荷 700-1500 Kg/in² 可使用钢构型基座来符合工艺生产设备荷重需求。

- 1 可使用工字钢或 C 型钢做成钢构骨架，上面铺设钢板来进行设备承重；表面使用洁净室许可的环氧树脂或烤漆方式进行处理且光洁度达到洁净室许可标准；
- 2 钢构型基座设计阶段应确认钢构骨架位置与华夫孔洞的避让以保留足够的二次配管道穿孔需求，如于格构梁结构厂房，应制作水平钢构加强支柱支撑力；
- 3 于钢构基座设计后应进行结构强度计算以确保符合设备荷重需求。

15.2.5 机台设备本身对微振动和刚性需求较高，或者对位移（或加速度）的要求极为敏感，可以钢筋水泥基座来达到较佳的隔振需求效果。

- 1 钢筋水泥基座表面使用洁净室许可的环氧树脂或烤漆方式进行处理且光洁度达到洁净室许可标准，并且荷载达到 700 Kg/in² 或以上；
- 2 机台区域需先测量环境振动现况，钢筋水泥基座设计可针对不同轴向振动加强刚性设计增加隔振效果；
- 3 钢筋水泥基座属于被动式隔振，无法达到减低振动的需求，工艺生产设备机台有高规格微振动控制需求，宜使用主动式防振基座进行设计评估；
- 4 工艺生产设备机台仅局部区域有微振动控制需求，可使用 H 型钢构及顶板进行局部补强以符合需求。

15.2.6 设备基座设计及制作时宜预留防震固定角夹孔位，便于工艺生产设备机台定位后的防震角夹安装。

15.3 施工要求

15.3.1 设备基座宜采用厂外预制工法，不宜于洁净室现场进行焊接情况发

生。

15.3.2 预制设备基座运抵现场后,在搬运入洁净室前应经过相关人员检查确认洁净度。不符合洁净度需求的,宜用符合洁净室要求的方法进行擦拭后再搬入洁净室安装。

15.3.3 设备基座钢结构于 H 型钢所有焊道宜全满焊,钢板考量全焊有变形翘曲可能,可部分间断焊,并必须确保焊道结构强度。

15.3.4 设备基座安装施工过程,如敲除高架地板支撑脚或其他可能破坏洁净室地面环氧 Epoxy,应使用无尘室专用环氧或无尘室专用 AB 胶修补。

15.3.5 设备基座安装施工中使用的胶水宜是无尘室专用,如对洁净室微环境会产生影响宜搭设洁净棚再进行设备基座安装。

15.3.6 设备基座完成后,高架地板螺栓宜确实复归锁固等避免侧向作用力造成偏位的相关措施。

15.4 调试及质量验收要求

15.4.1 对于工艺生产设备技术手册列出之微振动、刚性等需求,应于安装完成后进行现地测量,宜包含基座表面微振动测值及邻近处 RC 地面的环境微振动背景值,并与工艺生产设备微振动环境需求值进行比较。

15.4.2 高架地板切割开孔完成后,宜对高架地板切割处进行铝条收边等相关措施。

16 加热系统

16.1 一般规定

16.1.1 设备真空 EV (Equipment vacuum , pumping line)使用的加热夹套 (Heating Jacket) 及特种气体(special gas)使用的加热带(Heating Trace)材质, 应符合使用区域无尘室洁净等级的要求, 不宜为发尘或易腐蚀材质。

16.1.2 加热系统应具有过温及过电流保护跳脱设计。

16.1.3 加热温度依照工艺需求设定, 温度控制器宜有温度显示及温度操作功能。

16.2 设计要求

16.2.1 由温控电源箱至加热夹套控制器及温控箱至加热带的电源线应为耐热电缆。

16.2.2 加热夹套可采用单点温控(每一温度控制器控制单段加热夹套)或温控区间(一个温度控制器控制一段连续区间的多段加热夹套)方式控制加热。加热夹套应加热均匀, 温度控制器电功率宜控制使用小于额定功率80%。

16.2.3 加热夹套宜有高温警告标示。

16.2.4 每段加热夹套宜标示机台名称及编号, 以利拆卸及安装。

16.2.5 加热夹套宜徒手就能容易安装、拆卸, 如使用魔鬼粘, 则须为防火耐热材质。

16.2.6 工艺制程加热需求为摄氏 40~200℃不等, 每段单点温控器控制温度误差值宜控制在 $\pm 1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。

16.2.7 特种气体管路加热带 heating trace 宜以 25 米长安装一个加热控制点，以确保温度控制均匀。

16.2.8 二次配特种气体管路加热带控制温度不宜低于主系统气柜或阀箱特气管道温度。

16.3 施工要求

16.3.1 所有加热系统电源线路须配置于桥架内或软管中保护，并适当固定，不可悬空。

16.3.2 遇设备真空 (Equipment vacuum, pumping line) 管径变径或遇弯管时，应依实际尺寸包覆加热夹套，加热夹套各段衔接处除支撑固定处外不宜有间隙，且加热夹套距支撑间隙宜小于 2cm。

16.3.3 每一温度控制回路之加热带 heating trace 安装不宜有分段续接。

16.3.4 于格构梁或华夫孔回风道附近热能较易流失，特气管路 heating trace 温度侦测控制点位宜先以该处加装一个加热控制点为原则，每超过 20M 再加装一个加热控制点。

16.3.5 特种气体加热带贴覆管道进行加热，于水平段管道宜布置贴覆在管路下方，安装以铝箔胶布固定加热带贴于管路后，再包覆保温材，并标示气体流向标签。

16.4 调试及质量验收要求

16.4.1 加热夹套每一回路中，遇单段加热管套故障，宜要有独立警报信息，且不影响其他加热夹套的加热功能。

16.4.2 于加热夹套及加热带电力供应后，宜确认实际运转使用电流及温度，确认不超出温度控制器额定电流及实际温度符合设定温度需求。

17 气体侦测

17.1 一般规定

17.1.1 二次配特种气体(special gas)气体侦测器主要针对机台特气接入箱(Gas Box)的出口排气风管取样安装的泄漏侦测器。

17.1.2 气体侦测器应有远程关断(remote shutdown)、联动报警指示灯(LAU)、广播、事故排风、释放门禁等干接点信号输出功能，侦测值达报警限值时，可透过气体管理系统(GMS)远程关断气源及相应措施。

17.1.3 气体侦测器限值应依特种气体种类及物理化学性质进行设定，通常第一段报警值宜为 1 倍 TLV(阈限值,threshold limit value)，第二段报警值宜为 2 倍 TLV，并宜不大于短期暴露水平 TLV-STEL 值。

17.1.4 气体侦测器取样软管宜采用耐腐蚀的 PFA 管材质。

17.1.5 气体侦测器的读值应在现场可以直接显示读取，侦测器本体端宜能查询至少 5 条历史报警记录。

17.2 设计要求

17.2.1 应依据工艺生产设备的 UM 确认使用气体，并与气体管理系统(GMS)预留的 PLC 接点对气体侦测器系统的侦测器、取样管和信号线及电源连接配线进行设计和规划。

17.2.2 电化学式侦测器的采样点距离侦测器的距离宜控制在 50M 以内，试纸带型侦测器采样点距离侦测点的距离宜控制在一百米以内，以确保气体侦测器的反应时间宜在 90 秒以内（气体从泄露取样到被侦测反应输出时间）。

17.3 施工要求

17.3.1 二次配气体侦测器的气体采样点应该安装在机台特气接入箱(Gas Box)的出口排气风管上, 采样口和回气口必须分开, 采样口靠近设备, 在机台风阀的近端; 回气口靠近主系统排气抽气的方向, 在风阀的远端。

17.3.2 遇有工艺生产设备特气接入箱(Gas Box)排气与现地尾气处理设备(Local scrubber)排气共同使用排气管道, 宜将侦测器采样点远离尾气处理设备排气接入点, 以防止干扰情况。

17.3.3 气体侦测器取样软管安装过程应确认无折损或摩擦破裂。

17.3.4 气体侦测器本体宜标示取样气体种类、对应工艺生产机台名称及上线使用日期等。

17.3.5 气体取样软管于邻近气体侦测器本体和机台端接点宜标示采样机台名称、气体种类及进回气流向标识。

17.4 调试及质量验收要求

17.4.1 于特种气体供应前宜进行安全确认检查, 确认气体侦测器安装完成且正常运转后, 再进行特种气体供应。

17.4.2 气体侦测器安装及警报值(Hi 及 HiHi)设定完成后, 应确认图控和程序的更新, 并进行信号联动测试后完成验收。

17.4.3 应确认气体侦测器取样软管与二次配排气管路衔接及固定完成。

17.4.4 二次配气体侦测器宜与中央控制室或气化控制室 SCADA 连动, 相关气体侦测图控及程序宜有监测纪录及浓度趋势图。

17.4.5 气体侦测器信号控制盘柜及电力盘柜柜体进线处应作防护封堵, 封堵方式依电器防护封堵方式进行。

17.4.6 气体侦测器验收时宜进行标准气体测试,确认侦测器的侦测浓度值有效性。

17.4.7 气体侦测器验收时宜进行流量测试,可将采样软管末端堵上,确认气体侦测器会发出低流量报警。

18 漏液检测

18.1 一般规定

18.1.1 二次配漏液侦测主要应用于工艺生产设备及二次配管道漏液的检知,一般于不易巡检排查的单层式厂房高架地板下方以及二次配给水及排液管道下方设置,有利于漏液发生时应变处理。

18.1.2 漏液侦测主控制器及子控制器可于主系统或二次配设置,宜将漏液信号接入中央控制室进行监控管理。

18.1.3 漏液检测带宜能够连续检测其上任何一点上出现的渗漏和断线,并将此信息传输给检测控制器。

18.1.4 检测带宜具有防尘功能,保证不会受任何导电固体颗粒影响。并宜于渗漏清除后能够在 10 秒的时间内干燥并复原系统。

18.2 设计要求

18.2.1 漏液检知带可分为定址式及单通道全段式方式感知,可依照需求及应用环境进行选择。

18.2.2 漏液检知带可分为一般液体及酸碱或有机液体适用型式,可依照侦测需求进行选择。

18.2.3 漏液检测主控制器宜自带有声音与灯光警报,并带 LCD 显示屏可用于显示时间、漏液位置等相关信息,可方便的将报警信息传输到其他控制系统

18.2.4 漏液检测子控制器应与主控制器相匹配,能够将漏液检知带全部数据经由子控制器传送至主控制器。

18.2.5 漏液检测带回路数及回路通道长度不能超过子控制器的技术要求。

18.3 施工要求

18.3.1 漏液检测带厚度宜控制在 1mm 以内，以保障其结构不影响车间物流设施运行。

18.3.2 漏液检测带单信道最长连续检测带长度宜不大于 200 米，具体可依子控制器及检测带产品说明规定。

18.3.3 检测带在现场施工时可根据现场情况任意裁剪并敷设安装，漏液检测带转折连接及接续宜采用转角连接器或续接连接器进行连接，连接辅助部件应具有良好的接触性，以确保不会发生由接触不良引起的断线报警。

18.3.4 侦测带铺设宜避免于物流通道上设置，以防止经常有人员或设备通过漏液带，如无法避免需于通道时安装漏液检测带时，宜在漏液检测带表面覆盖带孔的不锈钢带加以保护，避免漏液检测带磨损断线。

18.4 调试及质量验收要求

18.4.1 子控制器安装端正牢固。接线正确，线缆接头压接可靠，线号标识正确。

18.4.2 信号线、电源线须于线槽及金属软管内施作。信号线可放置在弱电槽中不可放置在强电桥架中。检测带与地面要粘贴牢固，不可有翘起。

18.4.3 图控各信号显示须正常。

18.4.4 验收时宜进行渗漏测试，以少许液体滴至检测带，图控和子控制器在 5 秒内识别并报警，液体擦除后干燥后于 10 秒内系统恢复正常。

18.4.5 进行断带测试，去掉终端连接器，系统应能发出断带的报警。

19 二次配数字化应用

19.1 一般规定

19.1.1 二次配管配线工程宜采用数字化技术进行设计及数据收集归纳，可包含工艺生产设备单机 UM 汇集及全区域数据数据库集成，数据资料库如厂务系统信息管理(FSIM: Facility system information management),工艺生产设备信息管理系统(TDMS: Tool Data Management System), 厂务资料管理系统(FDMS, Facility Data management system)等，可透过信息整合系统清楚记载工艺机台二次配需求及整体厂区厂务流体需求，并宜可进行系统分类筛选及汇集工艺功能区等查询功能。

19.1.2 二次配管设计宜采用数字化技术进行设计，可包含 PID 图自动生成、安装图 BIM 设计。

- 1 二次配 P&ID 于定义管配件原则及流量管控原则后，宜使用智能化及数据化方法进行 P&ID 设计，智能进行自动 P&ID 图纸设计，可进一步规范化工图设计；
- 2 二次配三维设计在具备条件下建议可开发及推动，必要条件包含厂房建筑、厂务一次配管道路由及空间三维图、工艺生产设备布局图及具有设备长宽高尺寸及接口位置的三维视图、厂务一次侧接点位置等；二次配三维设计可具像化管路空间分配及提前确认空间干涉与提前点料备货以利二次配施工需求；
- 3 二次配设计及竣工完成后，宜汇集工艺生产设备二次配信息形成数据资料库，由资料库内可直接查阅工艺生产设备单机厂务流体需求

及工艺各分区厂务流体需求与总量。

19.1.3 数字化设计软件的授权与数据安全宜自主可控。

19.1.4 二次配管配线工程宜按设计、施工两个阶段逐步创建信息模型，施工信息模型应在设计信息模型的基础上创建。

19.1.5 平面图、ISO 图可从信息模型导出，图中的标注信息宜和信息模型中的数据一致。

19.1.6 物料清单应从信息模型导出，物料信息描述应和信息模型中的数据一致。

19.2 设备与管道元件数据库

19.2.1 工艺生产设备数据库宜包含设备名称、设备编号、layout 布局座标定位信息及设备动力需求信息。

19.2.2 管道元件数据库宜包含元件几何及属性信息，元件几何信息应与相关产品标准一致。

19.3 信息模型

19.3.1 二次配管配线工程信息模型可包含数据资料库、P&ID 设计及管道安装路由三维模型。

19.3.2 二次配管配线工程信息模型宜纳入厂房建筑及梁柱钢构、工艺生产设备与附属设备、二次配管路管线与阀件及盘体、主系统的管路管线及 take off 信息。

19.3.3 信息模型的数据要求宜符合现行行业标准《电子工业工程建筑信息模型应用标准》SJ/T 11927 的有关规定。

19.4 数字化交付

19.4.1 交付文件宜采用数字化交付平台组织与存储。

19.4.2 接收方应提供数字化交付方案和交付文件规定，协调和管理数字化交付工作，验收交付方所移交的内容。

19.4.3 交付方应按照数字化交付方案的要求收集、整合和移交交付文件。

19.4.4 文件交付工作应包括交付方案制定、文件整合与校验、文件移交与验收等流程。

19.4.5 交付方案应明确创建交付文件的软件名称及版本。

19.4.6 交付文件的验收应包括下列内容：

- 1 文件无缺失、分类正确；
- 2 文件格式、名称或编号符合规定；
- 3 文件内容完整、表达方式符合规定；
- 4 文件之间的关联关系正确。

19.4.7 交付环境应包括交付平台、操作系统、数据库管理系统、网络、存储及备份设备、安全设备等软硬件。

19.4.8 交付环境应具备完善的安全机制，并应符合现行国家标准《信息技术 安全技术 网络安全 第2部分：网络安全设计和实现指南》GB/T 25068.2、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 和《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》GB/T 22240 的有关规定。

19.4.9 交付方或接收方应定期对交付环境进行检查和评估，及时发现安全隐患并适时调整，保证数字化交付成果的安全性、完整性及可用性。

19.4.10 交付平台宜符合下列要求：

- 1 宜具备依据文件名称和内容进行查询的功能；
- 2 宜具备依据文件类型、编号进行配置的功能；
- 3 宜具备建立和管理数据、文档和模型之间关联关系的功能；
- 4 宜具备三维模型可视化浏览、测量和信息检索的功能；
- 5 宜具备数据加密、权限分级管理等系统安全功能；
- 6 宜能够与生产运行维护系统集成。

19.4.11 交付平台应通过安全隔离及信息交换设备与移动互联网连接，数据的保护应符合现行国家法律《中华人民共和国网络安全法》和《中华人民共和国数据安全法》的有关规定。

19.4.12 交付文件采用移动介质移交时，应对移动介质进行加密处理。

19.4.13 交付文件规定应包含专业类别及代号规定、文件类别及代号规定、文件名称或编号规定、信息来源类别及代号规定、文件格式及结构规定等内容。

19.4.14 交付文件不宜包含临时信息、测试信息以及与交付内容无关的信息。

19.4.15 交付文件不应包含任何指向非交付文件的链接。

19.4.16 交付文件不应包含影响读取的密码保护。

19.4.17 二次配设计交付文件宜以工艺生产设备为对象建立交付文件之间的关联关系。

20 验收

20.1 一般规定

20.1.1 验收相关要求及参数宜与约定之施工合同技术要求、设计文件、本规范及工艺生产设备技术文件设计参数一致。

20.1.2 建设单位接到施工单位单位可参照表 B.0.1 填写的《二次配管配线工程交接验收报告》后，应根据施工合同、设计文件、本规范及工艺生产设备技术文件进行工艺生产设备安装工程竣工验收。

20.1.3 二次配工程验收宜包含施工前检查(如材料规格、施工机具检查、人员认证检查等)、施工中检查（焊接质量、管路路由及空间管理、管路配接、管路外观等）及施工后检查（管路与设计一致性核查、试压检查、测漏检查、高纯洁净度检查等）。

20.1.4 二次配工程施工完成的验收应确认各项检测的性能参数符合设计文件要求。

20.1.5 二次配工程施工完成后，可以以单台工艺生产设备为单位进行验收。

20.1.6 单机二次配工程未办理完成验收及交付前，设备及系统不应投入流体使用。

20.1.7 验收单签署及交付后宜进入工程保固期，保固期限根据签订的施工合同。

20.2 验收要求

20.2.1 竣工验收应具有以下文件资料：

- 1 安装设备材料开箱检查资料；

- 2 主要材料的出厂合格证、检验记录和测试报告；
- 3 隐蔽工程施工验收记录；
- 4 施工合同；
- 5 设计文件；
- 6 现场会勘确认单；
- 7 开机前检查表；
- 8 其它竣工验收资料。

20.2.2 验收项目包括：

- 1 管线、电缆等走向是否按照 hook-up 设计图纸施工；
- 2 系统接入口是否正确；
- 3 管道材质、管径等信息是否满足工艺生产设备的 UT Spec 要求；
- 4 所有管道、阀件、桥架、电缆等安装内容是否固定牢靠；
- 5 支架承载能力是否满足要求；
- 6 系统标识是否全部张贴到位；
- 7 签订的施工合同中其它特殊规定的要求；
- 8 按照要求进行的试验是否合格。

20.2.3 当设计文件规定以卤素、氦气或其他方法进行泄漏性试验时，应符合现行国家标准《无损检测 氦泄漏检测方法》GB/T 15823GB/T 15823的有关规定。

20.2.4 二次配管压力试验完成后，应脱开设备进行冲、吹洗。冲、吹洗气体的纯度不应低于管网输送介质的纯度。

20.2.5 工艺生产设备、电气配管、氢气配管、氧气配管的接地，应用接

地线连接。

20.2.6 二次配管压力试验和冲、吹洗完成后应填写设备二次配管压力试验、冲（吹）洗记录，应按表格记录，并签字存档。二次配管施工完成后应填写设备配管检验批质量验收记录。

20.2.7 二次配工程安装验收除了应具备设备及材料的合格证明文件外，还应有设计变更的证明文件、测试记录和开机试运行记录等资料。

20.3 验收不合格的处置

20.3.1 当二次配管配线安装工程质量不符合要求时，应按下列要求处理：

- 1 经返工后的二次配管配线检验批应重新进行验收；
- 2 经返修后的分项目工程仍能满足安全和使用要求时，可按技术处理方案和协商文件进行验收。

20.3.2 经过返修仍不能满足安全使用和性能要求的分项工程不可验收。

附录 A——验收表格

表 A.0.1 电气 送电/验收检核表

设备编号:						施工厂商:									
盘体名称:						检查日期:									
上级盘名:						送电日期:									
NO	项目	内容										检查结果			
												良	劣	备注	
1	元器件	1.开关容量是否符合所规定的容量													
		2.元器件安装是否有摇晃松弛情况													
		3.螺丝、螺帽锁紧后是否有标示确认记号													
		4.配电盘是否能防止异物侵入													
		5.元器件有无标签													
		6.盘面、盘体内是否清洁无杂物													
2	配线	1.电线颜色是否依照规定颜色 (A:黄、B:绿、C:红、N:蓝、E:黄绿)													
		2.压着端子的压着状态是否良好													
		3.压着端子的压接是否 2 条线以下													
		4.是否引接接地线													
		5.配电盘出线是否标识回路名称													
		6.穿通位置的电线保护是否良好													
		7.盘体器具及其接地对地绝缘是否高于 1MΩ													
3	备注	结果表示 良: O 劣 (需改善): X													
NO	项目	AB	BC	AC	AN	BN	CN	AE	BE	CE	NE	良好	异常	备注	
4	上游盘电压(V)														
5	设备端电压(V)														
6	绝缘值 MΩ														
7	线径规格														
8	NFB 规格	上游电盘: A					设备: A								
9	三相相序	正相序□ 负相序□													
缺失说明及批示:															
施工单位责任人		建设单位责任人				建设单位工艺责任人				工艺生产设备供应商责任人					

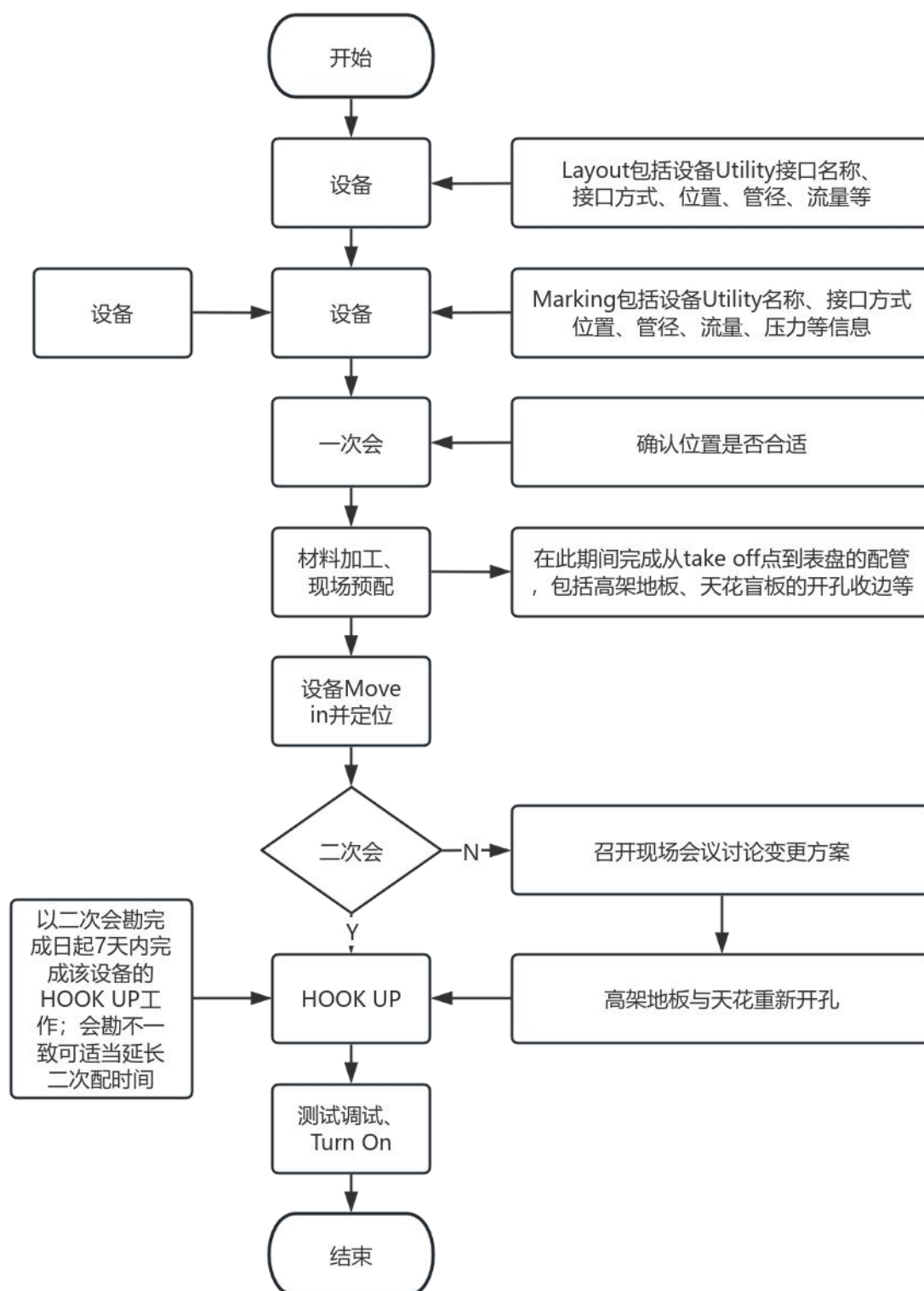
表 A.0.2 供气系统验收检核表

设备编号：_____		气体种类：_____			
施工厂商：_____		验收日期：_____			
项目	检查事项	是	否	异常处理程序	复检
1.	是否按施工图正确施工				
2.	管材阀件厂牌、型式、规格、尺寸是否正确				
3.	Take off 点与工艺生产设备衔接点是否正确				
4.	管路有无歪斜变形，固定是否牢固				
5.	管路质量测试记录是否完整正确				
6.	管路外观检查				
7.	阀件或阀盘是否依工艺生产设备需求表安装正确				
8.	配管位置、路径、高度是否恰当				
9.	管路挂牌及标识是否正确				
10.	开机前资料准备是否齐全				
11.	调压阀安装、容量、方向是否正确				
12.	压力表是否归零				
13.	过滤器安装、容量、方向是否正确				
14.	单向阀安装、方向是否正确				
15.	其它				
说明及批示：					
施工单位责任人		建设单位责任人		建设单位工艺责任人	
				工艺生产设备供应商责任人	

表 A.0.5 工艺真空、给排水系统验收检核表

设备编号: _____		流体种类: _____			
施工厂商: _____		验收日期: _____			
项目	检查事项	是	否	异常处理程序	复检
1.	按施工图正确施工				
2.	阀件厂牌、型式、规格、尺寸正确				
3.	Take off 阀门与工艺生产设备衔接点是否正确				
4.	管路有无歪斜变形, 固定牢固				
5.	管路品质测试记录完整正确				
6.	管路外观清洁, 无残胶				
7.	阀件或阀盘依工艺生产设备需求表安装正确				
8.	配管位置、路径、高度恰当				
9.	管路挂牌及标识正确				
10.	开机前资料准备是否齐全				
11.	调压阀安装、容量、方向正确				
12.	压力表归零				
13.	流量计安装, 容量及方向正确				
14.	单向阀安装及方向正确				
15.	其它				
缺失说明及批示:					
施工单位责任人		建设单位责任人		建设单位工艺责任人	
				工艺生产设备供应商责任人	

附录 B——典型二次配工程作业流程图



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，非这样做不可的用词：

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用词：

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，首先应这样作的用词：

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用词，采用“可”。

2 本规范条文中指明应按其他有关标准、规范执行的用词，写法为“应符合的规定”或“应按执行”。

引用标准名录

- 《大宗气体纯化及输送系统工程技术规范》GB 50724
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168
- 《电子工厂化学品系统工程技术规范》GB 50781
- 《电子工业纯水系统设计规范》GB 50685
- 《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231
- 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《化学品分类和危险性公示 通则》GB 13690
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《洁净厂房施工及质量验收规范》GB 51110
- 《洁净室施工及验收规范》GB 50591
- 《特种气体系统工程技术标准》GB 50646
- 《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218
- 《微电子工艺生产设备安装工程施工及验收规范》GB 50467
- 《液晶显示器件工艺生产设备安装工程施工及验收规范》GB 50725
- 《气体分析 微量水分的测定 第1部分：电解法》GB/T 5832.1
- 《气体分析 微量水分的测定 第2部分：露点法》GB/T 5832.2

《气体分析 微量水分的测定 第3部分：光腔衰荡光谱法》GB/T 5832.3

《气体分析 微量水分的测定 第4部分：石英晶体振荡法》GB/T 5832.4

《气体中颗粒含量的测定 光散射法第1部分：管道气体中颗粒含量的测定》

GB/T 26570.1

《气体中微量氧的测定 电化学法》GB/T 6285

《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》GB/T 22240

《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239

《信息技术 安全技术 网络安全 第2部分：网络安全设计和实现指南》

GB/T 25068.2

《真空技术 氦质谱真空检漏方法》GB/T 36176

《无损检测 氦泄漏检测方法》GB/T 15823

《建筑给水硬聚氯乙烯管道设计与施工验收规程》CECS 41-92

电子工业工艺生产设备二次配管配线技术规程
Technical Regulations for Hookup Piping and Cabling of Production Equipment
in the Electronics Industry

条文说明

制订说明

本规范制订过程中，编制组进行了广泛、深入的调查研究，总结了我国在电子工业工艺生产设备二次配管配线领域实施条件、设计、选材、安装工程施工、调试及验收方面的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《电子工业工艺生产设备二次配管配线技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明。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。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目次

1 总 则	96
3 基本规定	97
3.1 一般规定	97
3.2 空间管理	99
3.3 施工要求	99
3.4 设备、材料要求	101
4 电气	102
4.1 一般规定	102
4.2 设计要求	102
4.3 施工要求	103
5 排气	107
5.1 一般规定	107
5.2 设计要求	108
5.3 施工要求	109
6 排水及排液	112
6.1 一般规定	112
6.2 设计要求	113
6.3 施工要求	114
6.4 调试及质量验收要求	115
7 工艺制程冷却循环水	116
7.1 一般规定	116
7.2 设计要求	116
7.3 施工要求	117
7.4 调试及质量验收要求	118
8 纯水	119

8.1	一般规定	119
8.2	设计要求	119
8.3	施工要求	120
8.4	调试及质量验收要求	120
9	其他供水	122
9.1	一般规定	122
9.2	设计要求	123
9.3	施工要求	123
9.4	调试及质量验收要求	124
10	设备真空 EV	126
10.1	一般规定	126
10.2	设计要求	126
10.3	施工要求	127
10.4	调试及质量验收要求	128
11	工艺真空 PV	129
11.1	一般规定	129
11.2	设计要求	129
11.3	施工要求	129
11.4	调试及质量验收要求	130
12	气体供应	131
12.1	一般规定	131
12.2	设计要求	131
12.3	施工要求	132
12.4	调试及质量验收要求	132
13	化学品供应	136
13.1	一般规定	136
13.2	设计要求	136

13.3	施工要求	137
13.4	调试要求	137
14	设备搬运	139
14.1	一般规定	139
14.2	施工要求	139
15	设备基座	140
15.1	一般规定	140
15.2	设计要求	140
15.3	施工要求	141
15.4	调试要求	141
16	加热系统	143
16.1	一般规定	143
16.2	设计要求	143
16.3	施工要求	144
16.4	调适要求	145
17	气体侦测	146
17.1	一般规定	146
17.2	设计要求	146
17.3	施工要求	147
17.4	调适要求	147
18	漏液检测	149
18.1	一般规定	149
18.2	设计要求	149
18.3	施工要求	150
18.4	调适要求	150
19	二次配数字化应用	152
19.1	一般规定	152

19.2	设备与管道元件数据库	152
19.3	信息模型	152
19.4	数字化交付	153
20	验收	155
20.1	一般规定	155
20.2	验收要求	155
20.3	验收不合格的处置	156

1 总 则

1.1.1 二次配配管配线应遵循的方针和政策。

1.1.2 本标准的二次配配管配线主要指生产厂房中主系统一次侧管线系统至工艺生产设备接口之间的连接管线施工；另外广义的二次配将设备搬运、设备基础、漏液检测、气体侦测、加热系统等工作任务，也纳入二次配工作范围中。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 本条规定了二次配管配线的规格确定需要经过计算。当计算管径大于预留管 2 级管径以上时，宜调整接口管径。并说明了如有变径需求，一般变径位置应位于工艺生产设备预留接口处为宜以确保其流量供应，而化学品有漏液安全风险应于 VMB 阀箱内变径避免漏液时的安全风险及影响环境；

1 工艺配管流速可参考下表：

流体介质	英文简称	设计压力	介质流速
干燥压缩空气	CDA	7.8 Kg/cm ²	10~15m/s
工艺真空	P-VAC	28 inHg（负压）	12~15m/s
氮气	N2	7.0 Kg/cm ²	10~12m/s
氩气	Ar	4.0~7.0 Kg/cm ²	10~12m/s
氧气	O2	5.0~7.0 Kg/cm ²	10~12m/s
氢气	H2	4.0~6.0 Kg/cm ²	10-25m/s
氦气	He	5.0~7.0 Kg/cm ²	10~12m/s
工艺排气	Exhaust		6-8m/s
超纯水	UPW	2.5~4.0 Kg/cm ²	2.0-2.5m/s
工艺冷却循环水	PCW	4.0~5.0 Kg/cm ²	2.0-3.0m/s
工业废水	DRAIN		0.5-0.7m/s
化学废液	CHEMICAL WASTE		0.6m/s

3.1.2 本条规定了二次配管配线的材质选用原则。同一系统二次配管的管材使用，除按照系统划分外，还要按照管径划分，例如：CDA 系统 1” 以上的管子可以选用 SUS 304 AP，1” 及以下的管子选用 SUS 316L BA”；

N2 系统 1” 以上的管子选用 SUS 304 BA，1” 及以下的管子选用 SUS 316L BA”。

3.1.3 本条规定了二次配管配线应依照流体种类进行内容物及流向标示，并建议宜于管道起点及终点的厂务衔接点(take-off)与工艺设备接入口(POU)标示厂务接点编号及使用设备编号，以利现场查验确认供应点位及使用机台。

3.1.4 本条规定了如实施的二次配管道为压力管道定义要求，设计应满足安全技术规范要求。

3.1.5 本条规定了酸、碱等腐蚀性管道及有毒有害管道应做管道压力强度试验、严密性试验、泄漏性等试验；其他无腐蚀性及无毒无害专业，根据管路长短和规避危险的必要性有选择的做管道试验。

3.1.6 本条规定了二次配管道试压时不宜与主系统管道衔接，防止压力或试压使用的介质反串回主系统造成系统运转风险。

3.1.7 本条规定了二次配排水排液管道的水平横管最小坡度，实务上如为跨楼层向下排水可利用高位差的排水势能形成介质的传送动能。

3.1.8 一次侧配管如已预留阀门，二次侧管道施工可不必重复设置。

3.1.9 本条规定了二次配设计应包含的内容。

3.1.10 本条为说明了二次配于工艺施工前宜进行二次配设计，设计内容可包含 PID 及 MLD，以现场施工依循图纸确认管路配接方式、管路材质、管径及阀门仪表...等安装需求，并规划管道及阀盘空间分布与跨楼层穿越华夫孔分配...等施工必要信息。

3.1.11 本条主要为概述二次配利用数字化及智能化方法实现信息汇集

及设计产出，主要使二次配作业具有可实现的整体前沿进步性的推荐性条文。

3.2 空间管理

3.2.1 本条规定了二次配管配线的空间管理设计原则应符合一次配空间管理设计的规定，并满足相关的要求；本条中共规范了 4 条与一次配空间管理配合的规定。

3.2.2 本条规定了二次配管配线按照工艺流程布置有利于日常维护和管理，并需要考虑保留未进厂设备的安装位置；本条文中共规范了 4 条二次配管配线相关的空间管理原则。

3.2.3 本条规定了二次配管间的协调原则；本条文中共规范了 15 条二次配工程实务经验中的二次配管空间协调原则。

3.3 施工要求

3.3.1 本条规定了二次配管配线的作业条件。

1) 说明了二次配设计及预制(pre-hookup)作业可于设备需求确认及设备定位位置确认后开始展开。

2) 设备基座(foundation)应进行于设备搬运进厂前完成定位安装，如厂区有自动化搬运系统，应与晶圆载具平台(loadport)进行校准定位。

3) 二次配管配线应在设备找平、调平并验收合格后进行主要是为了减少因设备移位而造成的二次配管配线拆除工作。

4) 二次配管配线于设备组装并安装机台端二次配管道衔接口后进行，于会勘时应复核接口各项信息是否与设计及预制时信息相同。

3.3.2 本条说明二次配管配线可能的包含内容共计 7 项，实际执行可依各厂区及使用单位自行规定工作范围划分。

3.3.3 本条规定了二次配管配线的相关资料准备共列 9 项，除设备的二次配需求信息外，应有设备布局图(Layout)、主系统相关信息及相关的建筑结构图。提供工艺生产设备动力需求的主系统相关竣工图纸应及时更新，包含 take off 点预留信息图纸及各系统流体定义流速说明。

3.3.4 本条规定了洁净环境已经形成的区域施工时应注意不要对环境造成污染，故二次配施工工法应符合材质要求，在洁净室施工不宜进行锯、锉、钻、凿等产生作业避免污染洁净环境，于工艺主厂房(main fab)区域疑采用不产生材料。

3.3.5 本条说明了进行二次配预会勘作业及待工艺生产设备定位组装完成后的正式会勘确认要点。

3.3.6 本条说明了二次配的作业人员应经过受训及考核合格后才可进行二次配作业实施，并建议管路焊道可张贴焊接操作人员的相关标签，以进行质量管理追溯。

3.3.7 本条说明了二次配管线与设备连接不应使管路管线及设备接口承受附加外力，设备接口处宜要有固定的支撑措施。并于设备二次配接口处可张贴负责接入实做之连接人员标签，以进行质量管理追溯。

3.3.8 本条说明了二次配管线在洁净室开孔时的相关规范，除不应影响承重结构，且开洞时不可污染洁净室环境。

3.3.9 本条说明了二次配管标识内容应与主系统保持一致，应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有

关规定。

3.4 设备、材料要求

3.4.1 本条规定了二次配管配线的主辅材应符合工艺要求。

3.4.2 本条规定了二次配施工安装使用的设备、材料应符合设计文件要求，装箱清单、附件、产品说明书、产品质量合格证及性能检测报告应齐全。

3.4.3 本条规定了二次配管使用软管时的相关要求，包含可使用软管连接的流体系统并列举 10 项二次配项目实务上软管应用的相关规定。

3.4.4 本条规定了二次配管支、吊架的相关要求。

4 电气

4.1 一般规定

4.1.1 本条说明了本章电气章节内条文的适用范围。

4.1.2 本条说明了工艺生产设备的供电负荷级别和供电方式，应根据工艺要求、设备容量等因素确定，并应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

4.1.3 本条件建议了电气系统的设计应保障安全可靠和经济合理，并且便于管理和维护。

4.2 设计要求

4.2.1 本条规定了二次配电的规划设计依据，其中依据的一次配电设计文件应包括电气系统的完整竣工资料（包括设计图纸和变更资料等）；工艺生产设备的用电需求则包含电压、频率和功率等参数。

4.2.2 本条规定了二次配电设计配电容量设计上限，一次配电系统的配电容量已确定，所能承受的容量是有限的，二次设计时应注意相关的上下游保护协调及整体容量管控。

4.2.3 本条规定了应确定工艺生产设备用电需求以设计相符的二次配电系统带电导体的规格和型式。

4.2.4 本条规定了二次配电设计配电容量应不超过一次配电系统所能承受的最大负载，应进行整体容量荷载评估及管控。

4.2.5 本条建议了当工艺生产设备为重要负荷或容量较大时，宜采用放射式配电，以分散系统风险及降低单一变压器或母线的用电负荷。

4.2.6 本项规定了洁净区内的二次配电设备，应选择内外表面平滑，不

易积尘、便于清洁的设备，规定了母线插接箱、配电盘（柜）的选用应符合环境的使用及安全要求。

4.2.7 本条建议了工厂端对于不断电系统的使用宜以断电后工艺生产设备复归困难或对正常生产损失影响较大的，以及对于安全风险有考量的工艺生产设备宜采用UPS电源或Normal+UPS电源供应进行电力二次配设计。

4.3 施工要求

4.3.1 本条规定了二次配电的规划设计依据，工艺生产设备二次配电气系统施工及质量验收应符合国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303，对于有洁净要求的电子工业厂房，还应符合《洁净厂房施工及质量验收规范》GB 51110等国家现行有关标准的规定，其中依据的一次配电设计文件应包括电气系统的完整竣工资料（包括设计图纸和变更资料等）；工艺生产设备的用电需求则包含电压、频率和功率等参数。

4.3.2 本条规定了交流单芯电力电缆在电缆桥架内进行敷设时的要求，除此之外还需符合现行国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB50168相关条款的规定。

4.3.3 本条规定了二次配电气线路在穿越墙体、顶棚或高架地板时，应采用气密构造，其开洞处均应进行密封处理。

4.3.4 本条件建议了电气线路不可敷设在易受机械损伤、腐蚀性物质侵蚀的位置，设计及现场施工时应对应空间管理及要求进行审视。

4.3.5 本条规定了电气线路不可敷设在影响设备操作，妨碍管路检修的位置，应避开人行和物流通道。

4.3.6 本条规定了电气配线采用三相五线制或单相三线制时，其绝缘导

线的绝缘层颜色应采用不同颜色进行区分，不可采用相同颜色绝缘层。原则上 A (R)相黄色，B (S)相绿色，C (T)相红色，N 相蓝色，接地 G 黄绿色。

4.3.7 本条件规定了交流单芯电力电缆在电缆桥架内进行敷设时应以紧贴正三角形排列，以使电缆线芯电流产生的交变磁场平衡，并应每隔一定距离用尼龙扎带绑扎牢固。

4.3.8 本条规定了供电电缆应采用整段无中段续接方式配置，不可有中段续接方式，如确实无法避免，应采用接线箱方式以铜排 bus bar 进行电缆接续。

4.3.9 本条规定了所有衔接点应于配电箱体或开关箱内，带电铜排或衔接点不应裸露以避免人员电击安全风险或导体接触短路的情况发生。

4.3.10 本条规定了于带电电盘箱内作业应使用绝缘保护工具，操作人员应穿戴绝缘防护手套以避免操作人员电击风险。

4.3.11 本条规定了导线管配置一律以镀锌电管施作，连接设备端则配置防水金属软管（最大长度 $<2\text{ M}$ ），以上配管器材需做适当之固定。水平或垂直敷设的明配电线保护管，其水平或垂直安装的允许偏差为 1.5%，全长偏差不应大于管内径的 1/2。

4.3.12 本条规定了桥架穿越华夫孔或格构梁上洞点应加设型钢固定，以避免支撑不足倒塌或下沉。

4.3.13 本条规定了所有桥架切割处须处理毛刺以及桥架末端与切割处均应加上护套，以防划伤电缆。

4.3.14 本条规定了桥架直线段固定间距一般不超过 1.5M，在连接处两侧

及转弯处须增设固定，每 6M 须增加固定支架，桥架穿墙两边增加固定支架。

4.3.15 本条规定了桥架接地铜片必须安装在桥架内侧，特殊角度自制弯头跨接线需用 4 平方黄绿双色 BV 线进行连接。

4.3.16 本条规定了电缆于桥架内敷设须整齐绑扎，并建议水平段每 2M 绑一处，垂直段每 0.6M 绑一处，转弯处增加绑扎，以确保电缆固定妥当。

4.3.17 本条规定了接线过程中预留足够弯曲弧度，以避免接线端子侧因应力存在导致端子排损坏。

4.3.18 本条规定了接线前需要验电确认无电压后方可施工，以避免有人员电击或负载短路的风险，接线完成后开关处于关闭挂牌上锁，待确认送电程序后再进行开启及更换挂牌。

4.3.19 本条规定了电缆接线处须配套相应颜色的热缩或冷缩套管，A (R) 相黄色，B (S) 相绿色，C (T) 相红色，N 相蓝色，接地 G 黄绿色。

4.3.20 本条规定了母线插接箱应与插接母线槽匹配使用，插接箱产品应与母线宜为同一品牌同一规格，插接箱应可靠固定，必要时应设置插接箱支撑，并设置在安全、便于操作和维护的地方。

4.3.21 本条规定了插接箱安装前需要打开箱体做绝缘测试，检查箱体内部电器元件及开关机构是否有损坏，必须将插接箱手柄处于分闸位置并挂牌上锁。

4.3.22 本条建议了插接箱在安装前作业人员宜穿戴好安全防护用具：绝缘手套、绝缘垫、防电弧面罩、绝缘勾，以避免插接作业电击及拉弧风险。

4.3.23 本条件建议所有带电电盘送电后应贴上有电危险标识并进行上锁

管制，后续开盘必须进行申请且与运转单位同时在场确认才可进行。

5 排气

5.1 一般规定

5.1.1 本条说明了本章排气章节内条文的适用范围。

5.1.2 本条说明了二次配排气管路应按照排放的气体种类和不兼容原则设置，以避免有发热、燃烧爆炸或腐蚀情况发生。二次配排气系统的划分原则同厂区一次配一致，在电子工程中，通常将工业排气划分为，一般排气、酸性排气、碱性排气、挥发性有机物（VOCs）排气、特种有毒排气如砷排气、及设备维保（PM）排气等。

5.1.3 本条说明了二次配排气管道宜在设备出口处适当处设置测风孔，以进行 turn on 开启时排风量和风压测定需求。

5.1.4 本条说明了宜在二次配排气管道上设置风阀以利用阀开度控制排气量及进行风量平衡及必要的设备检修；前项说明的测风口原则上应设置于风阀邻近约 3 倍风管直径距离位置较不易受排气风扰动干扰流量或压力测试结果。

5.1.5 本条说明了二次配排气管道应按照排放的气体种类设置标签，包含排气种类及排气方向。

5.1.6 本条说明了二次配排气管道应依工艺排气内的气体内容物选择适宜的管道及垫片材质。

5.1.7 本条说明了依照工艺排气内容物，管道的材质推荐通常采用镀锌钢、聚氯乙烯 PVC、聚丙烯 PP、304 不锈钢、304 不锈钢内衬 ETFE 或 ECTFE 耐腐蚀涂层材质排气风管。

5.2 设计要求

5.2.1 本条说明了二次排气风管尺寸应根据工艺生产设备的厂务需求表 (UM Table) 和接头衔接图对整个排气系统的使用和连接配线进行设计和规划, 并宜按照工艺生产设备最大运转负荷时的额定排气量计算风管的尺寸。

5.2.2 本条说明了所有管道及配件安装位置应易于操作及拆卸更换, 风阀安装于人员易操作处。

5.2.3 本条说明了二次配排气管路应符合条文内建议的几项要求, 如材质, 形状, 洁净室适应性, 防火认证等。

- 1 风管的选用的材料, 应与其所接触的腐蚀性介质相适应;
- 2 用于二次排气管道宜选用圆形风管。
- 3 用于固定管道的配件应使用不锈钢材质或符合洁净室要求的材料。
- 4 针对工艺酸排气, 碱排气及有机排气, 二次配排气管道宜考量采用有防火认证材料。
- 5 二次配排气管道宜在设备出口处, 距离阀门 2-4 倍的管直径距离处设置测风口检测口, 以确保风量量测的准确性。

5.2.4 本条说明了当二次排气风管内可能产生凝结水或其他液体时, 排气管路应符合以下要求:

- 1 排气管道应设置不小于 0.003 的坡度, 风管且应顺坡安装。
- 2 风管和配件应使用防液体渗漏的材质及连接方式。
- 3 对于风管路径中可能出现积液的位置时, 宜于低位点设置排液管或收集装置, 有毒、有害的冷凝液应排至相应的废水管网中。

- 4 宜使用环形整片式 full-face 垫片，如使用胶条垫片，于水平设置风管应使胶条交叉口朝上。
- 5.2.5 本条说明了排气温度大于等于 60℃二次配排气管路应符合以下要求：
- 1 排气管路应使用不燃的材料制作。
 - 2 高温风管应采取保温措施。二次配排气管路中热排气风管的保温应符合以下要求：用于洁净室内的热排气风管的保温，应确保不产生尘。热排气风管的保温材料应采用不燃保温材料进行隔热。
- 5.2.6 本条说明了特种排气工艺真空泵与尾气处理设备之间的管道以及尾气处理设备或干泵直接排放的排气之后的管道材料的特性应与所接触的污染物的性质相适应。
- 5.2.7 本条说明了二次配排气管道排放介质含有易燃、易爆物质时，设备和风管必须采取防静电接地措施如接地铜线。

5.3 施工要求

- 5.3.1 本条说明了二次配排气管道施工应遵守的规定，共列项 3 条。
- 5.3.2 本条说明了二次配排气管道现场施工应符合以下要求，共列项 8 条：
- 1 现场用于施工的管道、配件及用于加固和密封配件，应采用符合洁净室要求的材质。
 - 2 二次配排气管道宜使用 1.5 倍直径的管道配件，以减少风压损失，如因空间受限使用 1 倍或 1.3 倍直径管件时应确认排气风压符合工艺设备需求。

- 3 挠性风管的使用应符合洁净室要求和制程需求。
- 4 排气管道的连接应是密封的。
- 5 水平和垂直分布的排气管道应外观整洁和美观,并且有效的利用空间。
- 6 应使用与排气管系统压力级别相匹配的法兰进行连接,螺钉和螺栓固定法兰后的突出部分不宜过长,原则上以锁固后露出 2~5 螺牙为佳。
- 7 在紧固法兰螺丝时应对角紧固,特种排气管道的螺栓紧固宜使用带读数的扭力扳手紧固。
- 8 二次配排气管道配合现场进行尺寸裁切宜使用带锯机或线锯机进行切割确保切口平齐,以使翻边后管唇受力平均。管唇重新翻边应以滚边机进行以确保法兰接合密封性。

5.3.3 本条说明了酸性和碱性二次配排气管道施工应符合以下要求,共列项 4 条: :

- 1 酸碱性二次配排气管道应使用防腐蚀性的材料。
- 2 酸碱二次配排气管道法兰垫片或胶条,材质可采用聚四氟乙烯 (PTFE) 或氟橡胶 (Viton) 以防止被酸碱化学物质腐蚀,使用胶条时不应有重复压合情况。
- 3 湿制程工艺二次配排气管道法兰垫片宜采用环形整片式 (full-face) 垫片以防止排气风管内的液体漏出。
- 4 工艺生产设备依排气特性应区分为酸性及碱性排气,不宜有酸碱排气混存共管切换设计及施工,以防制发热及化学生成物结晶或不相

容化学物质混存的风险。

5.3.4 本条说明了挥发性有机物（VOCs）二次配排气管道施工应符合以下要求：

- 1 挥发性有机物（VOCs）二次配排气管道宜使用 304 不锈钢材质的管道。
- 2 挥发性有机物（VOCs）二次配排气管道法兰垫片宜采用聚四氟乙烯或氟橡胶（Viton）垫片。

6 排水及排液

6.1 一般规定

6.1.1 本条说明了本章排水及排液章节内条文的适用范围。

6.1.2 本条说明了二次配排水及排液系统应依不同种类排放水，应分别选用兼容的材质配置管线。并应确认各厂区因应当地环保政策及环境影响评估划分的排水分类可能不相同，应与主系统一次侧确认排水内容物及厂区的排水分类情况，将正确的工艺设备排水接入正确的接点以进行后段的废水处理或废液载运。

6.1.3 本条说明了应依照工艺排水及排液内容物进行排水分类，可采用聚氯乙烯 PVC、聚乙烯 PE、聚丙烯 PP、304 不锈钢、碳钢内衬 PTFE、聚偏二氟乙烯 PVDF 等材质。

6.1.4 本条说明了二次排水及排液系统所选用之管材应符合如下原则：

- 1 管材应与所排液体介质不会起化学或物理反应。
- 2 管材材质宜与一次配主管之材质相同。
- 3 二次配排放管径大小应与工艺生产设备之接头相匹配。
- 4 管路材质如与设备端接口材质不同，宜使用由令（union）或法兰（flange）方式对接，并说明宜避免使用金属外丝接头与塑性材料内丝接头直接对接，避免锁固时崩坏塑性材料管壁，如确实有需要时可使用内衬金属接头进行对接。
- 5 二次排水及排液系统管道材质宜依照排放液体种类采用与一次排液系统管道一致的材质。

6.1.5 本条说明了排水及排液管线之配置须依空间管理原则配置，以避

免会有危害情形发生为原则，为避免液体泄漏而造成电气线路、气体等管路受损，故空间布置宜位于底层。

6.1.6 本条说明了二次配排水及排液管道，水平管坡度宜不低于 0.5%，若坡度低于 0.5% 则管道设置宜考虑斜率因素避免排水不畅；如有下夹层设置，可于主工艺层减少排液管水平段设置，尽快转折进入华夫孔或格构梁往下布置配管。

6.1.7 本条说明了二次配排水及排液管道设置时，应采用不易泄漏的配管连接方式。

6.1.8 本条说明了管内液体介质温度超过 40 度以上时，管线应采用耐高温且耐化性兼容之管材，并宜有保温措施。

6.1.9 本条说明了所有的排水及排液管线必须依所排废液种类，分别制作标签贴纸标识。

6.2 设计要求

6.2.1 本条说明了二次配排水及排液管径设计须依不同产能需求的工艺生产设备数量和规范及接点数而做细部设计，原则上应以单一设备用点 POU 的最大排水量进行设计。

6.2.2 本条说明了排水及排液管的走向和配置需搭配主管、支管的设计而预先做规划。

6.2.3 本条说明了穿过高架地板的位置需先进行预勘标示，并依排放管径大小进行孔洞切割，并依完成管路施工后进行高架地板开孔封堵。

6.2.4 本条说明了排水及排液管线需依工艺生产设备二次配流程图绘制细部施工 PID 图，做为施工配管的分配及管材管径的依据。

6.2.5 本条说明了二次配排水及排液系统为获得正确的设备信息包括用量、管径、种类等，应有工艺生产设备 UM 表来做为辅助处理工具，协助设计规划。

6.2.6 本条说明了排水管及排放管的材质使用依照管内液体介质主要有 PVC、PP、PE、PVDF、PTFE、碳钢内衬 PTFE、不锈钢等材质，原则上与一次配的相同排液系统相符，其支架选用应考虑材质属性。

6.2.7 本条说明了排水及排液管的施工不可有泄漏并应有防护措施，下方若有工艺生产设备或电气设施时，应设置防泄漏系统或遮挡的放漏措施。

6.2.8 本条说明了对于动力排液管道，宜设置单向阀及球阀防止排液倒流或垂直管段积液造成动力水泵损害。

6.2.9 本条说明了对于排水承液盘(Drain)的事故排水管道，宜设置球阀或存水弯等防返气措施，以避免气状微分子污染物从一次配主管道或二次配集管内反窜回洁净室环境内。

6.3 施工要求

6.3.1 本条说明了排水及排液管施工接头处或弯头处应有防脱落的施工措施，如管支撑或束带固定。

6.3.2 本条说明了粘接施工应满足洁净室施工规范要求，如胶水宜使用适合洁净室 AMC 管制标准的型号。

6.3.3 本条说明了焊接施工应满足洁净室施工规范要求，可注意与主系统 take-off 的最后一道焊道最后施工，以避免施工过程中主系统管道内的排液扰动有化学分子逸散于洁净环境中。

6.3.4 本条说明了排液管施工材料及工具携入洁净室前需先经清洁擦拭

程序。

6.3.5 本条说明了遇无隔离阀门的一次管道衔接口，与一次排液管道衔接前宜先于盲盖板进行钻探孔，确认不致衔接作业时有其他设备排液造成废液流出进而确认施工人员安全的措施。

6.3.6 本条说明了宜将一次侧 take-off 做为排水及排液管路最后一个衔接口，以避免漏液或微化学分子污染，并应避免管路误差错位强硬衔接造成应力集中焊道破坏。

6.3.7 本条说明了排水及排液管路施工完毕，应将管道表面及地面擦拭清洁，施工剩余材料必须包装好后全部携出洁净室外。

6.3.8 本条说明了排水及排液管施工时需将施工区域以三角锥或其他器具作标示隔离，避免闲杂人员于可能漏液的工作区域出入以策人员安全。

6.3.9 本条说明了排液管所经高架地板之处，需在标示后移至洁净室外切割，切割完后需再擦拭清洁方能再携入洁净室。

6.3.10 本条说明了排水及排放管路施工完毕后需将掀起的高架地板复归盖好。

6.4 调试及质量验收要求

6.4.1 本条说明了排液系统验收应参照相关管道施工及验收规范进行。

6.4.2 本条说明了工艺排水排液管道宜进行试压或满水试验，同时满水测试不宜衔接主系统管道进行。

6.4.3 本条说明了工艺排水排液管道应张贴具有排水排液种类的流向标签。

7 工艺制程冷却循环水

7.1 一般规定

7.1.1 本条说明了本章工艺制程冷却循环水章节内条文的适用范围。

7.1.2 本条说明了金属管道安装及验收应符合《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 之规定,本章节所涉及的 UPVC 管道安装及验收应符合 CECS 41-92《建筑给水硬聚氯乙烯管道设计与施工验收规程》之规定。

7.1.3 本条说明了管道与有振动的设备相连接,连接端应设置软管。软管耐压等级需符合工艺制程冷却循环水系统的设计压力试验要求。

7.1.4 本条说明了采不锈钢管道厂外预制作法,应于材料进厂安装前进行管内清洗,并宜进行酸洗钝化以防止焊道锈蚀。非采预制作法,于二次配工艺制程冷却循环水管路安装完成后,条件具备时宜对安装管路进行清洗。以确保管路内清洁及避免脏污或焊道残渣流入工艺设备内部。

7.1.5 本条说明了根据管线布置环境的温、湿度及工艺制程冷却循环水的温度计算工艺制程冷却循环水系统管路是否有结露倾向(系统管路表面温度是否低于环境露点温度),如计算结果有结露倾向,则系统管路应设置保温,一般而言,位于非洁净控温的区域均需设置保温棉。

7.1.6 本条说明了系统施工完成后应按照厂内标签标准统一设置标签。

7.2 设计要求

7.2.1 本条说明了根据工艺生产设备相关的 UM 表,获取流量、流速、冷量等相关信息,结合一次系统的设计参数,计算工艺制程冷却循环水系统二次配管路管径。

7.2.2 本条说明了管线路径设计时，应按照管线长度较短、使用弯头数量较少的路线规划，减小管路对系统内流体的沿程阻力与局部阻力。

7.2.3 本条说明了根据系统需求，工艺制程冷却循环水二次配管道可选用不锈钢、碳钢（镀锌）或 U-PVC 等材质。管件、阀门、流量计、软管、接头等相关材料的选用应符合相应要求。

7.2.4 本条说明了二次配金属管路或 U-PVC 管路与机台接口衔接可采用耐高压塑性软管或金属软管进行，原则上较大管径(>1)或回水温度较高($>40^{\circ}\text{C}$)建议使用金属软管。

7.2.5 本条说明了工艺生产设备承压能力小于一次供水压力或有稳压需求时，宜于二次配工艺制程冷却循环水设置调压阀及压力表。

7.2.6 本条说明了工艺生产设备对回水温度有监控需求的，可于二次配工艺制程冷却循环水回水管路设置温度表。

7.3 施工要求

7.3.1 本条列项说明了工艺制程冷却循环水管道连接施工要点：

- 1 不锈钢 304 管道应采用焊接、法兰连接（管径 $>1''$ ）或者卡套连接（管径 $\leq 1''$ ）的连接方式。管道施工应符合《工业金属管道工程施工规范》中不锈钢管道的相关要求；
- 2 碳钢（镀锌）管道宜采用焊接、法兰连接（管径 $>1''$ ）或者丝扣连接（管径 $\leq 1''$ ）的连接方式。管道施工应符合《工业金属管道工程施工规范》中的相关要求；
- 3 U-PVC 管道应采用粘接或法兰连接的连接方式。管道施工应符合《建筑给水硬聚氯乙烯管道设计与施工验收规程》中的相关规定。

7.3.2 本条说明了保温棉材质、保温层厚度等信息参照工艺制程冷却循环水主系统的相关设计说明。

7.3.3 本条说明了管道支架间距、支架承载能力应符合工艺制程冷却循环水主系统的相关设计说明。

7.4 调试及质量验收要求

7.4.1 本条说明了系统验收应参照相关管道施工及验收规范进行。

7.4.2 本条说明了管路冲洗完成后连接设备，Turn on 该系统，并与设备进行联动调试。Turn on 过程检查所有阀门应动作灵便、表计工作正常、或有无其它异常状况。Turn on 后 24 小时内宜再进行点检，确保系统正常运行。管路冲洗可利用一次工艺制程冷却循环水系统内的循环水进行管道冲洗，冲洗时二次配管路要与工艺生产设备断开连接，冲洗时不能让污水进入工艺生产设备或一次系统管路，不能连带压力表、流量计等表计一同冲洗，在断开处用水桶收集冲洗污水，冲洗完成后连接工艺生产设备，安装表计。

7.4.3 本条建议了工程验收检查表参照附录 A 中《表 B.0.5 工艺真空、给排水系统验收检核表》。

8 纯水

8.1 一般规定

8.1.1 本条说明了本章工艺制程冷却循环水章节内条文的适用范围。

8.1.2 本条说明了电子工业纯水的一次配管路已按设计布置完成，二次配纯水为一次配预留接口处配管衔接至工艺生产设备接口。

8.1.3 本条说明了管道、阀门、附件的选用宜与主系统管路材质一致。

8.2 设计要求

8.2.1 本条说明了纯水系统的二次配管的设计，要根据工艺生产设备的需求表，来选择系统材质、管径、阀门、流量计、软管、接头等相关材料，再根据施工现场的实际情况，规划管线路径、阀门位置等。

8.2.2 本条说明了纯水二次配管路系统的设计应尽量避免死水滞留，死水滞留不可避免时，滞留长度不宜大于公称直径的 3 倍，以避免有长菌或溶氧增高情况。

8.2.3 本条说明了电子工业纯水系统二次配管路的材质宜与主系统一致。纯水系统进水可采用 PVDF-HP, Clean PVC 等材质进行配管，纯水系统回水可采用 PVDF-HP, Clean PVC, 或 PP-HP 等材质进行配管，与机台接口衔接可采用 PFA 软管。

8.2.4 本条说明了纯水二次配管路系统的循环供水应与主管路一致，并应符合下列要求：

- 1 每个用水设备的循环附加水量宜为使用水量的 20%~50%；
- 2 用水设备的供水管路流速不宜小于 1.5m/s,不宜大于 3.0m/s；
- 3 用水设备的回水管路流速不宜小于 0.5m/s，不宜不大 2.0m/s。

8.2.5 本条说明了对于二次配纯水管道的回水设计，宜于管道设计纯水回流路由，已进入工艺生产设备的纯水不宜直接回流，以防止回水污染纯水系统水质。

8.2.6 本条说明了工艺生产设备对纯水需求压力小于一次供水压力或有稳压需求时，可于二次配纯水管路加装调压阀及压力表。

8.2.7 本条说明了对于有热纯水需求的，可视情况加装现地纯水加热产生器或由一次侧进行供应。热纯水管道应考虑热胀冷缩现象，可利用桥架进行管路支撑固定，以防止管路伸缩变形因支架强制固定造成断裂。

8.3 施工要求

8.3.1 本条说明了纯水二次配管路的施工应符合相应材质的施工要求。

8.3.2 本条说明了配管工程的安装除应符合本规范相关规定外，还应遵守现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的相关规定。

8.3.3 本条说明了纯水管路施工过程应保持洁净环境，以维持管道内洁净度，并于施工完成后应进行纯水清洗后再进行工艺生产设备供水，供水进入后，宜利用设备排水管以纯水进行工艺反应槽体的清洗及管路内气泡排出，待水质达到洁净条件后再进行工艺使用，避免管内脏污及气泡排入纯水系统内。

8.4 调试及质量验收要求

8.4.1 本条说明了调试前应符合下列要求：

- 1 设备及其相关管道、阀门均全部施工完毕，压力试验合格，并记录齐全；
- 2 调试所需的动力（水源、电源以及气源等）、检测仪表、安全防护

用具均准备到位，并符合要求；

- 3 参加调试的人员应熟悉系统组成及相关技术文件，并应掌握设备调试操作规程。

8.4.2 本条说明了管路系统压力试验应符合相关规定，如采气压方式进行压力试验，不宜衔接一次侧接口进行压力试验，防止试压气体反窜回一次侧纯水主系统内。

8.4.3 本条说明了管道压力试验完成后，连接工艺生产设备，启动系统与工艺生产设备进行联动调试，检查所有阀门及类仪表是否正常工作。系统运行 24 小时后进行点检，保证系统稳定运行。

8.4.4 本条说明了在现场条件允许的情况下，于管路冲洗完成后可进行纯水电导率测试，以验证管路洁净冲洗的有效性。

8.4.4 本条说明了二次配纯水管道的 turn on 供水时，宜先利用工艺生产设备排水进行纯水管道的排泡，确认管内无气泡后再进行循环回流，以防止气泡进入纯水循环系统内。

9 其他供水

9.1 一般规定

9.1.1 本条说明了本章工艺制程冷却循环水章节内条文的适用范围，其他供水主要包含了自来水系统及供应给现地水洗式或燃烧水洗式废气处理设备需要的中水水源。

9.1.2 本条说明了其它供水系统的配管安装除应符合本规范的相关规定外，还应遵守现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的相关条款。

9.1.3 本条说明了洁净室的自来水系统二次配管路宜明敷，但对空气洁净度等级要求高的洁净室可暗敷。

9.1.4 本条说明了自来水系统二次配管道穿过洁净室顶棚、墙壁和楼板处应设套管。套管内的管段不应有接头，管子与套管之间应用不燃和不产生尘的密封材料封闭。

9.1.5 本条说明了现地水洗式或燃烧水洗式废气处理设备需要的水源，可使用纯水回收水或自来水，其二次配管道可采用聚氯乙烯 PVC、聚乙烯 PE、聚丙烯 PP、304 不锈钢材质；与工艺生产设备接口衔接可使用塑性高压软管或金属软管。

9.1.6 本条说明了其他供水系统二次配管路的宜采用 CDA 或氮气作为压力试验介质，其试验压力可为设计压力的 1.15 倍。

9.1.7 本条说明了其他供水系统二次配管标识内容应与主系统保持一致，应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有关规定，标识应注明管道内水的种类、用途、流向、TAKE OFF

点编号及 POU 点编号等。

9.2 设计要求

9.2.1 本条说明了工艺生产设备其他供水系统的二次配管设计，应根据一次配主管路系统 take off 规格，及工艺生产设备的需求表等资料，进行二次配管的管径计算，并选择系统材质、阀门、软管、接头等相关材料，再根据施工现场的实际条件，规划管线路径。

9.2.2 本条说明了洁净厂房内的自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配系统设计，应根据生产、生活等各项用水对水质、水温、水压和水量的要求，分别设置直流、循环或重复利用的给水系统。

9.2.3 本条说明了自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管路使用管配件应同一次配主管管路材质，生产用水设备与管道的连接宜采用软管。

9.2.4 本条说明了自来水系统二次配管路如需保温时，保温材料应满足洁净室不发尘的施工要求。

9.2.5 本条说明了自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管路设计宜短而直，快速到达用水点。

9.2.6 本条说明了阀门、阀盘、调压阀、压力表、温度计、流量计等需要观察或者操作的部分，应设置在宜于观察操作的空间内。

9.3 施工要求

9.3.1 本条说明了自来水系统二次配管路管材、管件及其施工方法应符合设计要求及相关施工规范。

9.3.2 本条说明了管材、管件、阀门等组对时，应做到内外壁平齐，对不锈钢管、PVC 管相差 $\leq 0.2\text{mm}$ ；非金属管相差 $\leq 1\text{mm}$ ，管道壁厚差不应 $> 1\%$ ；承插间隙应符合要求。

9.3.3 本条说明了管道采用热熔焊接法焊接时，进行管道焊接用的热熔接机，应根据管道品牌、直径及管件型式采用对应的焊机；焊接操作必须符合产品的相关规定，同时应保持焊机、加热板的清洁。

9.3.4 本条说明了管道采用粘接法连接时，同一管道系统中所采用的管材、附件应为同一品牌产品，并符合设计要求；粘结所使用的胶水宜为配套供应或得到管材生产厂家的认可的产品。

9.3.5 本条说明了管道采用焊接、法兰连接（管径 $> 1''$ ）或者卡套连接（管径 $\leq 1''$ ）的连接方式时，管道施工应符合《工业金属管道工程施工规范》中不锈钢管道的相关要求。

9.4 调试及质量验收要求

9.4.1 本条说明了自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管施工验收应满足洁净室施工验收的相关规定。

9.4.2 本条说明了自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管的安装验收应满足施工方法正确、管道连接牢固可靠、管配件连接严密，其偏差应符合有关规定。

9.4.3 本条说明了自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管路验收应按设备检验批、管道系统或分项工程分别进行。

9.4.4 本条说明了自来水系统或现地废气处理设备给水系统二次配管调试时应在管路压力试验合格后进行，压力试验试验介质宜采用干燥压缩空

气或氮气。

9.4.5 本条说明了单机试运转合格后,必须进行带排水的系统正常联合试运转,并不少于 2h。系统中各项设备部件联动运转必须协调,动作正确,无异常现象。

10 设备真空 EV

10.1 一般规定

10.1.1 本条说明了本章设备真空章节内条文的适用范围；本章工艺生产设备二次配设备真空 EV(equipment vacuum, 或称干泵管道 pumping line)。

10.1.2 本条说明了主工艺生产洁净区宜采用不锈钢材质支架, 非洁净区可采用镀锌碳钢支架。

10.2 设计要求

10.2.1 本条说明了管径设计考量工艺设备负压需求, 宜以管道双端接口较大者进行设计, 如工艺生产设备反应腔 chamber 到干泵入口 pump outlet 取其接口管径大者, 或干泵出口 pump outlet 到现地废气处理器 local scrubber 入口取其接口管径大者。

10.2.2 本条说明了设备真空 EV(equipment vacuum)管道应考虑干泵前后的特种气体及工艺衍生物的耐用性及腐蚀性, 宜采 SUS 304L 材质或 SUS 316L 材质, EP 抛光面可采用内外抛光或仅内抛光方式。

10.2.3 本条说明了设备真空 EV(equipment vacuum)管道考量干泵抽气效率及管路压损, 所有的角度之和宜小于或等于 270 度, 对部分特殊工艺宜无转折角度或总和小于等于 180 度。现场空间限制造成转折角度无法符合前述情况, 宜确认评估制程工艺条件或放大 EV 管路管径或增大干泵抽气能力。

10.2.4 本条说明了设备真空 EV(equipment vacuum) 二次配管道宜包括 1 个测试点以进行衔接完成后的氦气测漏。

10.2.5 本条说明了设备真空 EV(equipment vacuum) 可依工艺需求设置闸阀(Gate Valve)，作为设备及管道高真空维持便利设备维修保养使用。

10.2.6 本条说明了对于设备真空 EV 管道内易产生结晶或粉尘的工艺，可在干泵入口前设置集尘装置或集尘管路，以减少粉尘影响真空度及便利设备维修保养使用。

10.3 施工要求

10.3.1 本条说明了设备真空 EV(equipment vacuum) 管道双端宜设置波纹软管以减少振动传导及便利衔接，安装后实际长度宜为原来长度的 $\pm 10\%$ ，以确保无挤压或过度延伸变形，并便利设备工程师运行维护时进行管路拆装。

10.3.2 本条说明了为了保护波纹软管，无加热需求的波纹软管在安装以后外面宜加装护套，安装后垂直角度为 90 度，允许偏差角度为 3 度。

10.3.3 本条说明了对于设备真空 EV(equipment vacuum) 管道内有高腐蚀性或高爆炸性气体情况以及高温加热需求管道，法兰接口密封垫圈(o-ring) 宜采用全氟化橡胶 (FFKM)，非高腐蚀性或高爆炸性气体之设备真空 EV(equipment vacuum) 管道密封圈可采用高氟化橡胶(Viton) 或全氟化橡胶 (FFKM)。通常全氟化橡胶的氟含量大于 70%以上。

10.3.4 本条说明了设备真空 EV(equipment vacuum) 管道宜规范单段长度小于 3 米，以便利现场安装及工艺生成物(by-product) 清管或密封圈拆卸更换。

10.4 调试及质量验收要求

10.4.1 本条说明了二次配管件的安装位置和方向应符合设计文件要求。

10.4.2 本条说明了管道组成件应有质量过程文件；包含施工过程中的焊样，焊接日志完整。

10.4.3 本条说明了设备真空 EV(equipment vacuum)管道安装完成后应进行氦气检漏，以确保干泵前后管道内的特种气体及工艺衍生物不致漏出。

10.4.4 本条说明了设备真空 EV(equipment vacuum)管道氦测漏应符合现行国家标准《真空技术 氦质谱真空检漏方法》GB/T 36176 的相关规定。

漏率标准建议为小于 1.0×10^{-9} atm.cc/sec。

11 工艺真空 PV

11.1 一般规定

11.1.1 本条说明了本章节适用的工艺真空(PV, Process Vacuum)系统的适用范围。

11.1.2 本条说明了主工艺生产洁净区（main fab）应宜采用不锈钢材质支架，非主工艺生产洁净区（sub-fab）可采用镀锌碳钢支架。

11.2 设计要求

11.2.1 本条说明了计算管径：确保安装的真空管所需达到的负压力值和时间符合设备的要求。

11.2.2 本条说明了工艺真空(PV)二次配材料选择宜与主系统保持一致，可采 UPVC 或 SUS304 AP 或 SUS304 BA 材质，与工艺生产设备衔接软管可采用 PFA 或 PE 或 PU 等材质。

11.2.3 本条说明了管径 3/4”及以上的工艺真空(PV)管道不宜使用软管衔接，以避免管路压缩或变形影响负压值。

11.3 施工要求

11.3.1 本条说明了工艺真空(PV)管道路由应尽量减少弯折以确保工艺生产设备需求负压值。

11.3.2 本条说明了工艺真空(PV)管道采用软管衔接工艺设备机台，软管长度不宜过长，以小于 800mm 为宜。

11.3.3 本条说明了采用 UPVC 设计的工艺真空(PV)二次配管道，于施工

时应确认管路及管件的胶粘合的紧密性，以确保真空负压值。

11.4 调试及质量验收要求

11.4.1 本条说明了工艺真空(PV)管道管道及弯管处不应有裂纹。所有的接头不能有泄漏。

11.4.2 本条说明了工艺真空(PV)管道安装完成后应进行压力试验，以确认管道无泄漏避免影响管道负压。

11.4.3 本条说明了二次配管件的安装位置和方向应符合设计文件要求。

11.4.4 本条说明了管道组成件应有质量文件；施工过程中的焊样，焊接日志完整。

12 气体供应

12.1 一般规定

12.1.1 本条说明了本章节适用的二次配气体系统的适用范围。

12.1.2 本条说明了气体二次配依气体源区分为一般气体、高纯气体及特种气体；管道的材质应依照气体管道内容物进行适配选用并与气体主系统管道材质一致。

12.1.3 本条说明了特种气体二次配管应符合《特种气体系统工程技术标准》GB 50646 现行版要求。

12.1.4 本条说明了气体二次配管道必须进行管道标识，应以不同颜色字体等标识气体名称，主要危险特性和流向，并符合《GB 50646 特种气体系统工程技术规范》现行版要求。

12.1.5 本条说明了管外径大于 12.7mm 的管道弯头宜采用成品弯头，以避免较大管径的气体管道过度弯折造成内侧管壁损伤，管外径小于等于 12.7mm 的弯头可使用弯管器弯制，双层管必须使用成品弯头管件。弯管器规格应和管道规格相匹配，不应有公制弯管器与英制弯管器混用。

12.2 设计要求

12.2.1 本条说明了气体二次配管道及阀门质应与气体主系统管道及阀门材质保持一致。一般采用 304 AP, 304L AP, 304L BA, 316L BA, 316L EP, 316L V+V 等不同材质及表面处理方式管材。一般气体与机台端衔接可采用 PFA 或 PE 软管衔接，高纯气体不宜使用软管衔接，特殊气体不可使用软管衔接。

12.2.2 本条说明了输送低蒸汽压气体的管道应设置伴热和保温措施，加

热温度不宜低于一次侧主系统加热温度。同时宜考虑配管长度不超过 22 米 (75 ft)。电子工厂应用的低蒸汽压气体主要有： BCl_3 、 WF_6 、 SiH_2Cl_2 、 ClF_3 等。

12.2.3 本条说明了特种气体具易燃易爆性、毒性及腐蚀性等特性，特种气体二次配管道不应在管道上设置阀门或仪表等活接接口，如确实必要，应设在封闭式带有排风的箱体内存并宜设置毒气侦测器 Gas Detector。毒气侦测器应与气体管理系统(GMS)结合，可具有远程关断(Remote shutdown)供气阀箱点阀门的功能。

12.3 施工要求

- 12.3.1 本条说明了压缩空气的相关施工要求。
- 12.3.2 本条说明了高纯气体的相关施工要求。
- 12.3.3 本条说明了可燃性、自燃性气体的相关施工要求。
- 12.3.4 本条说明了氧化性气体的相关施工要求。
- 12.3.5 本条说明了腐蚀性气体的相关施工要求。
- 12.3.6 本条说明了有毒、剧毒性气体的相关施工要求。

12.4 调试及质量验收要求

- 12.4.1 本条说明了气体二次配管件的安装位置和方向应符合设计文件要求。
- 12.4.2 本条说明了管道及弯管处不应有裂纹、不正常弯曲或变形。原则宜以管道直径的五倍(5R)进行弯管以避免管壁裂纹。
- 12.4.3 本条说明了管道组成件应有质量文件；施工过程中的焊样，焊接

日志完整。

12.4.4 本条说明了气体二次配阀件和仪表的安装位置、规格及安装流向符合设计文件要求。阀件的安装位置应便于操作维护。

12.4.5 本条说明了气体二次配管路应依供应流体介质进行测试，如保压测试、管内洁净度测试（包含水分,氧气及颗粒测试）及氦气检漏测试。

参考《特种气体系统工程技术标准》GB 50646 中各类气体管路与系统测试项目如下表。

测试项目	普通气体管路	高纯气体管路	特殊气体管路
压力测试	√	√	√
氦测漏		√	√
水含量		√	√
氧含量		√	√
颗粒含量		√	√

12.4.6 本条说明了进行二次配管道测试时，不宜与主系统供气中管道衔接，无法避免时，宜加装止回阀(check valve)。如直接采用已运行的工艺用高纯氮气作为测试用气体，除设置止回阀外宜设置调压阀，避免对主系统供气造成压力波动。。

12.4.7 管道压力测试宜采用机械圆盘压力记录仪持续记录压力数据；建议压力测试指标如下。

管路系统	压力测试指标		
	试验压力	试验时间	允许泄漏量
普通气体管路	设计压力的 1.1 倍或 7kg/cm ² 以上	持续 6 小时以上	1%
高纯气体管路	设计压力的 1.1 倍或 7kg/cm ² 以上	持续 6 小时以上	0

特殊气体管路	设计压力的 1.1 倍或 7kg/cm ² 以上	持续 24 小时以上	0
--------	--	------------	---

12.4.8 管道氦测漏应符合现行国家标准《真空技术 氦质谱真空检漏方法》GB/T 36176 的相关规定；建议氦测漏测试指标如下。

管路系统	氦测漏指标	
	漏率标准	方法
高纯气体管路	小于 1.0×10^{-9} atm. cc/sec	真空法：待测管路抽真空，与氦质谱检漏仪相连，然后在焊道和配件连接处喷氦气
特殊气体管路	小于 1.0×10^{-9} atm. cc/sec	

12.4.9 管道中水含量的测定使用仪器应符合以下现行国家标准的相关规定：《气体分析 微量水分的测定 第 1 部分：电解法》GB/T 5832.1；《气体分析 微量水分的测定 第 2 部分：露点法》GB/T 5832.2；《气体分析 微量水分的测定 第 3 部分：光腔衰荡光谱法》GB/T 5832.3；《气体分析 微量水分的测定 第 4 部分：石英晶体振荡法》GB/T 5832.4；建议管道中水含量测试指标如下。

管路系统	水含量测试指标	
	水含量标准	方法
高纯气体管路	≤ 10 ppb	利用纯度高于测试标准的高纯氮气对待测管路进行长时间的吹扫 purge（清除，吹扫），将杂质带离管路，并在一端接上水分析仪器，直至水分析仪器分析的含水量数据合格
特殊气体管路	≤ 10 ppb	

12.4.10 管道中氧含量的测定使用仪器应符合现行国家标准《气体中微量氧的测定 电化学法》GB/T 6285 的相关规定；建议管道中氧含量测试指标如下。

管路系统	氧含量测试指标	
	氧含量标准	方法

高纯气体管路	$\leq 10 \text{ ppb}$	利用纯度高于测试标准的高纯氮气对待测管路进行长时间的吹扫 purge （清除，吹扫），将杂质带离管路，并在一端接上氧分析仪器，直至氧分析仪器分析的含氧量数据合格
特殊气体管路	$\leq 10 \text{ ppb}$	

12.4.11 管道中颗粒物含量的测定应符合现行国家标准《气体中颗粒含量的测定 光散射法 第 1 部分:管道气体中颗粒含量的测定》GB/T 26570.1 的相关规定；建议管道中颗粒物含量测试指标如下。

管路系统	颗粒含量测试指标	
	颗粒含量标准	方法
高纯气体管路	每立方英尺样气中大于等于 0.1um 的颗粒少于等于 1 颗（连续 3 立方英尺平均值）	利用纯度高于测试标准的高纯氮气对待测管路进行长时间的吹扫 purge （清除，吹扫），将杂质带离管路，并在一端接上颗粒分析仪器，直至颗粒仪器分析的颗粒量数据合格
特殊气体管路	每立方英尺样气中大于等于 0.1um 的颗粒少于等于 1 颗（连续 3 立方英尺平均值）	

12.4.12 气体管路端口衔接时，应进行管路对气核查，确认管路 with 接点正确后再进行二次配管路与工艺生产设备接口衔接。

13 化学品供应

13.1 一般规定

13.1.1 本条说明了本章节适用的二次配化学品系统系统的适用范围。

13.1.2 本条说明了本章节应符合现行国家标准《电子工厂化学品系统工程技术规范》GB 50781、《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218 的要求。

13.1.3 本条说明了化学品管道标识形状应依现行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231、《安全色》GB 2893 及《化学品分类和危险性公示 通则》GB 13690 相关规定进行。

13.2 设计要求

13.4.1 本条说明了化学品二次配管道需根据工艺生产设备需求，进行流量、压降计算。

13.4.2 本条说明了酸碱化学品、腐蚀性溶剂化学品宜设计双套管，以防止泄漏造成安全风险。

13.4.3 本条说明了化学品二次配管道宜避免 U 型弯空间设计，避免有化学物质沉积或压力不足。

13.4.4 本条说明了腐蚀性化学品管路内管采用 PFA 材质，PFA 内管宜整段不间断布置不宜有续接的接头以减少可能的泄漏点。外管可采用透明聚氯乙烯 Clear PVC 材质除保护泄漏时不外露也利于观察内管是否有泄漏。

13.4.5 本条说明了有机类化学品二次配管道可采用 SUS 316L EP 或 PFA 外覆静电隔离材质管道，以减少静电蓄积的燃烧爆炸风险。不锈钢管管道连接应采用氩弧焊自动焊接。

13.4.6 本条说明了如有管道变径需求情况，宜于 VMB 阀箱内进行变径，不宜于工艺生产设备端进行化学品管道变径头转换衔接，以避免变径非于密闭箱体内存有造成漏液外溢风险。

13.3 施工要求

13.3.1 本条说明了化学品二次配管道布置应满足便于生产操作、安装及维修的要求，管道宜采用架空铺设。

13.3.2 本条说明了化学品二次配管道设计流向宜从下往上。

13.3.3 本条说明了透明 PVC 管道采用专用胶水粘接。平接头与管道间胶水涂抹均匀，避免出现气泡。

13.3.4 本条说明了透明 PVC 管道弯头制作需采用专用机具，弯管平滑，避免褶皱。

13.3.5 本条说明了管道穿过墙壁或楼板时，应敷设在套管内，套管内的管段不应有焊缝。管道与套管间，应采用不燃材料填塞。

13.3.6 本条说明了二次配化学品 PFA 管道于存放及施工时应注意不可有对折或摩擦造成管内外壁损伤情况。

13.3.7 本条说明了二次配化学品信号应确认化学品供应主系统与工艺生产设备之间的控制信号线接点及配对正确无误，宜包含要酸 Request、备妥 Ready、紧急停止 EMO 等信号类型，可包含故障 trouble 信号。

13.4 调试要求

13.4.1 本条说明了化学品二次配管件的安装位置和方向应符合设计文件要求。

13.4.2 本条说明了不锈钢管道及 PFA 管道弯管处不应有裂纹。

13.4.3 本条说明了管道组成件应有质量文件；施工过程中的焊样，焊接日志完整。

13.4.4 本条说明了不锈钢二次配管道试验应与主系统管道试验保持一致（强度试验，密封性试验，泄漏试验）；如需进行不纯物试验，应在强度试验，密封性试验和泄漏试验完成后，用高纯氮气或者氩气进行吹扫置换之后进行。

13.4.5 本条说明了二次配需进行信号通讯测试，测试完成才可以移交。

14 设备搬运

14.1 一般规定

14.1.1 本条说明了本章节适用的工艺生产设备及附属设备搬运的适用范围。

14.1.2 本条说明了本章所述工艺生产设备及附属设备搬运,指于电子工业厂房内,由货车卸货、拆箱、拆包装、厂区内搬运及洁净室搬运。

14.2 施工要求

14.2.1 本条说明了卸货施工相关作业的相关要求,共列举3项。

14.2.2 本条说明了拆箱及拆包装施工的相关要求,共列举6项。

14.2.3 本条说明了设备搬运相关作业的相关要求,共列举5项。

15 设备基座

15.1 一般规定

15.1.1 本条说明了本章节适用的设备基座的适用范围。

15.1.2 本条说明了设备基座安装期间，宜控制施工区域洁净室环境气态分子级污染物 (AMC)污染。

15.1.3 本条说明了设备基座安装期间，于施工区域高架地板掀开时宜进行坠落风险防护措施，以避免共同作业区域环境的人员坠落风险。

15.2 设计要求

15.2.1 本条说明了设备基座设计及制造安装应参考设备模版 Tool Template 确认工艺生产设备需求，如单位面积荷重、单脚最大荷重、尺寸、基座顶板开口、微振动控制及刚性要求等，并依据现地格构梁或华夫孔情况进行钢构补强。

15.2.2 本条说明了对于设备荷重小于高架地板荷重的工艺生产设备，可不安装设备基座或对只对设备脚位下进行高架地板的立柱补强。

15.2.3 本条说明了工艺生产设备机台本身对微振动和刚性无特殊需求，机台脚载荷 300-700 Kg/in²，可使用钢板型式基座来分散机台的集中载荷，钢板尺寸可按照机台的需求进行任意形状的制作，表面使用洁净室许可的环氧树脂或烤漆方式进行处理，且光洁度达到洁净室许可标准。

15.2.4 本条说明了工艺生产设备机台本身对微振动和刚性无特殊需求，载荷 700-1500 Kg/in² 可使用钢构型基座来符合工艺生产设备荷重需求。

15.2.5 本条说明了机台设备本身对微振动和刚性需求较高，或者对位移

（或加速度）的要求极为敏感，可以钢筋水泥基座来达到较佳的隔振需求效果。

15.2.6 本条说明了设备基座设计及制作时宜预留防震固定角夹孔位，便于工艺生产设备机台定位后的防震角夹安装。

15.3 施工要求

15.3.1 本条说明了设备基座宜采用厂外预制工法，不宜于洁净室现场进行焊接情况发生。

15.3.2 本条说明了预制设备基座运抵现场后，在搬运入洁净室前应经过相关人员检查确认洁净度。不符合洁净度需求的，宜用符合洁净室要求的方法进行擦拭后再搬入洁净室安装。

15.3.3 本条说明了设备基座钢结构于 H 型钢所有焊道宜全满焊，钢板考量全焊有形变翘曲可能，可部分间断焊，并必须确保焊道结构强度。

15.3.4 本条说明了设备基座安装施工过程，如敲除高架地板支撑脚或其他可能破坏洁净室地面环氧 Epoxy，应使用无尘室专用环氧或无尘室专用 AB 胶修补。

15.3.5 本条说明了设备基座安装施工中使用的胶水宜是无尘室专用，如对洁净室微环境会产生影响宜搭设洁净棚再进行设备基座安装。

15.3.6 本条说明了设备基座完成后，高架地板螺栓宜确实复归锁固等避免侧向作用力造成偏位的相关措施。

15.4 调试要求

15.4.1 本条说明了对于工艺生产设备技术手册列出之微振动、刚性等需求，应于安装完成后进行现地测量，宜包含基座表面微振动测值及邻近处

RC 地面的环境微振动背景值，并与工艺生产设备微振动环境需求值进行比较。

15.4.2 本条说明了高架地板切割开孔完成后，宜对高架地板切割处进行铝条收边等相关措施，以达到美观和避免软管或电缆磨损之安全目的。

16 加热系统

16.1 一般规定

16.1.1 本条说明了本章节适用的设备真空 EV (Equipment vacuumm、pumping line)使用的加热夹套 (Heating Jacket) 及特种气体(special gas)使用的加热带(Heating Trace)适用范围。

16.1.2 本条说明了加热系统应具有过温及过电流保护跳脱设计。

16.1.3 本条说明了加热温度依照工艺需求设定，温度控制器宜有温度显示及温度操作功能。

16.2 设计要求

16.2.1 本条说明了由温控电源箱至加热夹套控制器及温控箱至加热带的电源线应为耐热电缆。

16.2.2 本条说明了加热夹套可采用单点温控(每一温度控制器控制单段加热夹套)或温控区间 (一个温度控制器控制一段连续区间的多段加热夹套) 方式控制加热。加热夹套应加热均匀，温度控制器电功率宜控制使用小于额定功率 80%。

16.2.3 本条说明了加热夹套宜有高温警告标示，避免有人员碰触烫伤风险。

16.2.4 本条说明了每段加热夹套宜标示机台名称及编号，以利拆卸及安装。

16.2.5 本条说明了加热夹套宜徒手就能容易安装、拆卸，如使用魔鬼粘，则须为防火耐热材质。

16.2.6 本条说明了工艺制程加热需求通常为摄氏 40~200℃不等，每段单点温控器控制温度误差值宜控制在 $\pm 1\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。

16.2.7 本条说明了特种气体管路加热带 heating trace 宜以 25 米长安装一个加热控制点，以确保温度控制均匀。并建议以华夫孔或格构梁的回风处做为第一个加热控制点，以确保气体加热温度符合工艺机台端的需求。

16.2.8 本条说明了二次配特种气体管路加热带控制温度不宜低于主系统气柜或阀箱特气管道温度。

16.3 施工要求

16.3.1 本条说明了所有加热系统电源线路须配置于桥架内或软管中保护，并适当固定，不可悬空。

16.3.2 本条说明了遇设备真空 (Equipment vacuum, pumping line)管径变径或遇弯管时，应依实际尺寸包覆加热夹套，加热夹套各段衔接处除支撑固定处外不宜有间隙，且加热夹套距支撑间隙宜小于 2cm。

16.3.3 本条说明了每一温度控制回路之加热带 heating trace 安装不宜有分段续接。

16.3.4 本条说明了于格构梁或华夫孔回风道附近热能较易流失，特气管路 heating trace 温度侦测控制点位宜先以该处加装一个加热控制点为原则，每超过 20M 再加装一个加热控制点。

16.3.5 本条说明了特种气体加热带贴覆管道进行加热，于水平段管道宜布置贴覆在管路下方，安装以铝箔胶布固定加热带贴于管路后，再包覆保温材料，并标示气体流向标签。

16.4 调适要求

16.4.1 本条说明了加热夹套每一回路中，遇单段加热管套故障，宜要有独立警报信息，且不影响其他加热夹套的加热功能。

16.4.2 本条说明了于加热夹套及加热带电力供应后，宜确认实际运转使用电流及温度，确认不超出温度控制器额定电流及实际温度符合设定温度需求。

17 气体侦测

17.1 一般规定

17.1.1 本条说明了本章节适用的特种气体(special gas)气体侦测器的适用范围。

17.1.2 本条说明了气体侦测器应有远程关断(remote shutdown)、联动报警指示灯(LAU)、广播、事故排风、释放门禁等干接点信号输出功能，侦测值达报警限值时，可透过气体管理系统(GMS)远程关断气源及相应措施。

17.1.3 本条说明了气体侦测器限值应依特种气体种类及物理化学性质进行设定，通常第一段报警值宜为 1 倍 TLV(阈限值,threshold limit value)，第二段报警值宜为 2 倍 TLV，并宜不大于短期暴露水平 TLV-STEL 值。

17.1.4 本条说明了气体侦测器取样软管宜采用耐腐蚀的 PFA 管材质。

17.1.5 本条说明了气体侦测器的读值应在现场可以直接显示读取，侦测器本体端宜能查询至少 5 条历史报警记录，以利确认浓度变化趋势。

17.2 设计要求

17.2.1 本条说明了应依据工艺生产设备的 UM 确认使用气体，并与气体管理系统(GMS)预留的 PLC 接点对气体侦测器系统的侦测器、取样管和信号线及电源连接配线进行设计和规划。

17.2.2 本条说明了电化学式侦测器的采样点距离侦测器的距离宜控制在五十米以内，试纸带型侦测器采样点距离侦测点的距离宜控制在一百米以内，以确保气体侦测器的反应时间宜在九十秒以内（气体从泄露取样到被侦测反应输出时间）。

17.3 施工要求

17.3.1 本条说明了二次配气体侦测器的气体采样点应该安装在机台特气接入箱(Gas Box)的出口排气风管上，采样口和回气口必须分开，采样口靠近设备，在机台风阀的近端；回气口靠近主系统排气抽气的方向，在风阀的远端。

17.3.2 本条说明了遇有工艺生产设备特气接入箱(Gas Box)排气与现地尾气处理设备(Local scrubber)排气共同使用排气管道，宜将侦测器采样点远离尾气处理设备排气接入点，以防止干扰情况。

17.3.3 本条说明了气体侦测器取样软管安装过程应确认无折损或摩擦破裂。

17.3.4 本条说明了气体侦测器本体宜标示取样气体种类、对应工艺生产机台名称及上线使用日期等。

17.3.5 本条说明了气体取样软管于邻近气体侦测器本体和机台端接点宜标示采样机台名称、气体种类及进回气流向标识。

17.4 调适要求

17.4.1 本条说明了于特种气体供应前宜进行安全确认检查，确认气体侦测器安装完成且正常运转后，再进行特种气体供应。

17.4.2 本条说明了气体侦测器安装及警报值(Hi 及 HiHi)设定完成后，应确认图控和程序的更新，并进行信号联动测试后完成验收。

17.4.3 本条说明了应确认气体侦测器取样软管与二次配排气管路衔接及固定完成。

17.4.4 本条说明了二次配气体侦测器宜与中央控制室或气化控制室

SCADA 连动，相关气体侦测图控及程序宜有监测纪录及浓度趋势图。

17.4.5 气体侦测器信号控制盘柜及电力盘柜柜体进线处应作防护封堵，封堵方式依电器防护封堵方式进行。

17.4.6 本条说明了气体侦测器验收时宜进行标准气体测试，确认侦测器的侦测浓度值有效性。

17.4.7 本条说明了气体侦测器验收时宜进行流量测试，可将采样软管末端堵上，确认气体侦测器会发出低流量报警。

18 漏液检测

18.1 一般规定

18.1.1 本条说明了本章节适用的漏液检测的适用范围。

18.1.2 本条说明了漏液侦测主控制器及子控制器可于主系统或二次配设置，宜将漏液信号接入中央控制室进行监控管理。

18.1.3 本条说明了漏液检测带宜能够连续检测其上任何一点上出现的渗漏和断线，并将此信息传输给检测控制器。

18.1.4 本条说明了检测带宜具有防尘功能，保证不会受任何导电固体颗粒影响。并宜于渗漏清除后能够在 10 秒的时间内干燥并复原系统。

18.2 设计要求

18.2.1 本条说明了漏液检知带可分为定址式及单通道全段式方式感知，可依照需求及应用环境进行选择。

18.2.2 本条说明了漏液检知带可分为一般液体及酸碱或有机液体适用型式，可依照侦测需求进行选择。

18.2.3 本条说明了漏液检测主控制器宜自带有声音与灯光警报，并带 LCD 显示屏可用于显示时间、漏液位置等相关信息，可方便的将报警信息传输到其他控制系统

18.2.4 本条说明了漏液检测子控制器应与主控制器相匹配，能够将漏液检知带全部数据经由子控制器传送至主控制器。

18.2.5 本条说明了漏液检测带回路数及回路通道长度不能超过子控制器的技术要求。

18.3 施工要求

18.3.1 本条说明了漏液检测带厚度宜控制在 1mm 以内，以保障其结构不影响车间物流设施运行。

18.3.2 本条说明了漏液检测带单信道最长连续检测带长度宜不大于 200 米，具体可依子控制器及检测带产品说明规定。

18.3.3 本条说明了检测带在现场施工时可根据现场情况任意裁剪并敷设安装，漏液检测带转折连接及接续宜采用转角连接器或续接连接器进行连接，连接辅助部件应具有良好的接触性，以确保不会发生由接触不良引起的断线报警。

18.3.4 本条说明了侦测带铺设宜避免于物流通道上设置，以防止经常有人员或设备通过漏液带，如无法避免需于通道时安装漏液检测带时，宜在漏液检测带表面覆盖带孔的不锈钢带加以保护，避免漏液检测带磨损断线。

18.4 调适要求

18.4.1 本条说明了子控制器安装端正牢固。接线正确，线缆接头压接可靠，线号标识正确。

18.4.2 本条说明了信号线、电源线须于线槽及金属软管内施作。信号线可放置在弱电线槽中不可放置在强电桥架中。检测带与地面要粘贴牢固，不可有翘起。

18.4.3 本条说明了图控各信号显示须正常，可依需求定义为机台编号或柱位编号或走道编号等。

18.4.4 本条说明了验收时宜进行渗漏测试，以少许液体滴至检测带，图控和子控制器在 5 秒内识别并报警，液体擦除后干燥后于 10 秒内系统恢

复正常。

18.4.5 本条说明了进行断带测试，去掉终端连接器，系统应能发出断带的报警。

19 二次配数字化应用

19.1 一般规定

19.1.1 本条说明了本章节二次配数字化应用的应用范围,为具有数字化及智能化的推荐性作法,包含了数据资料库及二次配PID智能设计与BIM三维设计等。

19.1.2 本条说明了二次配管设计宜采用数字化技术进行设计,可包含PID图自动生成、安装图BIM设计,并建议形成资料库管理。

19.1.3 本条说明了数字化设计软件的授权与数据安全宜自主可控。

19.1.4 本条说明了二次配管配线工程宜按设计、施工两个阶段逐步创建信息模型,施工信息模型应在设计信息模型的基础上创建。

19.1.5 本条说明了平面图、ISO图可从信息模型导出,图中的标注信息宜和信息模型中的数据一致。

19.1.6 本条说明了物料清单应从信息模型导出,物料信息描述应和信息模型中的数据一致。

19.2 设备与管道元件数据库

19.2.1 本条说明了工艺生产设备数据库宜包含设备名称、设备编号、layout布局坐标定位信息及设备动力需求信息。

19.2.2 本条说明了管道元件数据库宜包含元件几何及属性信息,元件几何信息应与相关产品标准一致。

19.3 信息模型

19.3.1 本条说明了二次配管配线工程信息模型可包含数据资料库、P&ID

设计及管道安装路由三维模型。

19.3.2 本条说明了二次配管配线工程信息模型宜纳入厂房建筑及梁柱钢构、工艺生产设备与附属设备、二次配管路管线与阀件及盘体、主系统的管路管线及 take off 信息。

19.3.3 本条说明了信息模型的数据要求宜符合现行行业标准《电子工业工程建筑信息模型应用标准》SJ/T 11927 的有关规定。

19.4 数字化交付

19.4.1 本条说明了交付文件宜采用数字化交付平台组织与存储。

19.4.2 本条说明了接收方应提供数字化交付方案和交付文件规定，协调和管理数字化交付工作，验收交付方所移交的内容。

19.4.3 本条说明了交付方应按照数字化交付方案的要求收集、整合和移交交付文件。

19.4.4 本条说明了文件交付工作应包括交付方案制定、文件整合与校验、文件移交与验收等流程。

19.4.5 本条说明了交付方案应明确创建交付文件的软件名称及版本。

19.4.6 本条说明了交付文件的验收宜包含的内容。

19.4.7 本条说明了交付环境应包括交付平台、操作系统、数据库管理系统、网络、存储及备份设备、安全设备等软硬件。

19.4.8 本条说明了交付环境应具备完善的安全机制，并应符合现行国家标准《信息技术 安全技术 网络安全 第2部分：网络安全设计和实现指南》GB/T 25068.2、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 和《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》GB/T 22240 的有

关规定。

19.4.9 本条说明了交付方或接收方应定期对交付环境进行检查和评估，及时发现安全隐患并适时调整，保证数字化交付成果的安全性、完整性及可用性。

19.4.10 本条说明了交付平台的相关要求：

19.4.11 本条说明了交付平台应通过安全隔离及信息交换设备与移动互联网连接，数据的保护应符合现行国家法律《中华人民共和国网络安全法》和《中华人民共和国数据安全法》的有关规定。

19.4.12 本条说明了交付文件采用移动介质移交时，应对移动介质进行加密处理。

19.4.13 本条说明了交付文件规定应包含专业类别及代号规定、文件类别及代号规定、文件名称或编号规定、信息来源类别及代号规定、文件格式及结构规定等内容。

19.4.14 本条说明了交付文件不宜包含临时信息、测试信息以及与交付内容无关的信息。

19.4.15 本条说明了交付文件不应包含任何指向非交付文件的链接。

19.4.16 本条说明了交付文件不应包含影响读取的密码保护。

19.4.17 本条说明了二次配设计交付文件宜以工艺生产设备为对象建立交付文件之间的关联关系。

20 验收

20.1 一般规定

20.1.1 本条说明了验收相关要求及参数宜与约定之施工合同技术要求、设计文件、本规范及工艺生产设备技术文件设计参数一致。

20.1.2 本条说明了建设单位接到施工单位单位可参照表 B.0.1 填写的《二次配管配线工程交接验收报告》后，应根据施工合同、设计文件、本规范及工艺生产设备技术文件进行工艺生产设备安装工程竣工验收。

20.1.3 本条说明了二次配工程验收宜包含施工前检查(如材料规格、施工机具检查、人员认证检查等)、施工中检查(焊接质量、管路路由及空间管理、管路配接、管路外观等)及施工后检查(管路与设计一致性核查、试压检查、测漏检查、高纯洁净度检查等)。

20.1.4 本条说明了二次配工程施工完成的验收应确认各项检测的性能参数符合设计文件要求。

20.1.5 本条说明了二次配工程施工完成后，可以以单台工艺生产设备为单位进行验收。

20.1.6 本条说明了单机二次配工程未办理完成验收及交付前，设备及系统不应投入流体使用。

20.1.7 本条说明了验收单签署及交付后宜进入工程保固期，保固期限根据签订的施工合同。

20.2 验收要求

20.2.1 本条说明了竣工验收建议具有的文件资料内容。

20.2.2 本条说明了二次配宜包括的验收项目：

20.2.3 本条说明了当设计文件规定以卤素、氦气或其他方法进行泄漏性试验时，应符合现行国家标准《无损检测 氦泄漏检测方法》GB/T 15823GB/T 15823 的有关规定。

20.2.4 本条说明了二次配管压力试验完成后，应脱开设备进行冲、吹洗。冲、吹洗气体的纯度不应低于管网输送介质的纯度。

20.2.5 本条说明了工艺生产设备、电气配管、氢气配管、氧气配管的接地，应用接地线连接。

20.2.6 本条说明了二次配管压力试验和冲、吹洗完成后应填写设备二次配管压力试验、冲（吹）洗记录，应按表格记录，并签字存档。二次配管施工完成后应填写设备配管检验批质量验收记录。

20.2.7 本条说明了二次配工程安装验收除了应具备设备及材料的合格证明文件外，还应有设计变更的证明文件、测试记录和开机试运行记录等资料。

20.3 验收不合格的处置

20.3.1 本条说明了当二次配管配线安装工程质量不符合要求时对应的要求处理。

20.3.2 本条说明了经过返修仍不能满足安全使用和性能要求的分项工程不可验收。