

硅太阳能电池工厂设计规范（GB 50704-2011）

1 总则

1.0.1 为在硅太阳能电池工厂设计中贯彻执行国家的有关法律、法规和规定，达到保护环境、技术先进、经济合理和确保质量，以及节水、节电、节地、节材的目的，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的硅太阳能电池工厂的设计。

1.0.3 硅太阳能电池工厂的设计，应符合下列规定：

1 必须合理利用资源、保护环境，并应防止在生产建设活动中产生的废气、废水、废渣、粉尘、有害气体、放射性物质以及噪声、振动、电磁波辐射等对环境的污染和危害。

2 应根据生产工艺的特点，积极采用新技术、新设备、新材料。

3 设计应为施工安装、维护管理、调试检修，以及将来安全生产创造必要条件。

4 应满足建筑消防的要求。

1.0.4 硅太阳能电池工厂的设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 硅太阳能电池 silicon solar cell

以晶体硅为基体材料的太阳能电池，也称硅太阳电池或晶硅电池。

2.0.2 酸碱排风 acid/alkali exhaust

排风介质中含有酸蒸气和碱性物质的工艺局部排风。

2.0.3 有机排风 organic exhaust

排风介质中含有有机溶剂蒸气的工艺局部排风。

2.0.4 工艺尾气 process tail gas

生产设备排出含有硅烷、氨气等需进行处理的工艺生产气体。

2.0.5 技术竖井 technical shaft

电缆井、管道井、排烟道、排气道、垃圾道等竖向井道的统称。

2.0.6 反渗透浓水 opposed permeate dense water

原水经过反渗透装置浓缩后，离子含量较高且不会结晶析出的排放液。

2.0.7 气体站房 gas station

放置空压机和真空泵的房间。

2.0.8 冷冻站房 chiller station

放置冷冻机及其配套设备的房间。

2.0.9特种气体Special gas

硅烷、氨以及用量较小的四氟化碳气体的统称。

2.0.10大宗气体bulk gas

在太阳能电池产品生产中作为反应气体、保护气体、吹扫气体的用量较大的氮气、氧气的统称。

2.0.11终阻力final resistance

空气过滤器积灰，阻力增加，当阻力增大到某一规定值时，过滤器报废，过滤器报废时的阻力值。

2.0.12变电所Substation

指110kV及以下交流电源经电力变压器变压后对用电设备供电的电气装置及其配套建筑物。

2.0.13不间断电源（UPS）uninterruptible power system

一种含有储能装置，在主用电源中断时，将所储能量通过逆变器回路转换输出，继续为负载提供恒压恒频电源的电源系统。

3总体设计

3.1选址

3.1.1硅太阳能电池工厂位置选择，应结合地区中远期规划，并根据当地经济技术条件综合比较后确定。

3.1.2工厂宜选择大气含尘和有害气体浓度较低的地区。

3.1.3工厂宜选择环境容量大、有较完备的市政废水处理设施的地区。

3.1.4工厂宜选择市政燃气、电力、供水供应充足、交通便利的地区。

3.2总平面布置

3.2.1硅太阳能电池工厂的厂区布置，应按工艺生产系统、动力辅助系统、气体系统、化学品系统、三废处理系统、仓储办公系统以及生活系统等功能区域合理布局。

3.2.2厂区的出入口人流、物流宜分开设置。

3.2.3厂区应按当地规划设计要求设置相应规模的停车场地。

3.2.4工厂装卸货区应设置足够的货车进出场地，并不得占用消防通道。

3.2.5甲乙类物品库和甲乙类气体站应独立设置。

3.2.6厂区宜设置环形消防车道。

3.2.7厂区道路面层应选用整体性能好、发尘少的材料。

3.2.8厂区绿化除应满足规划要求外，还应有利于保持厂区内的良好环境。

3.3人员净化和物料净化

3.3.1 人员净化用室, 应包括换鞋、存外衣、更换洁净工作服等房间。雨具存放、厕所、管理室、休息室等生活用室, 以及空气吹淋室、气闸室、工作服洗涤间和干燥间等其他用室, 可根据需要设置。

3.3.2 人员净化用室和生活用室的设置, 应符合下列规定:

1 人员净化用室的人口处, 应设净鞋设施。

2 外衣存放柜应按洁净室(区)设计人数每人一柜。

3 厕所、淋浴室宜设在进入人员净化用室之前。

3.3.3 硅太阳能电池厂房空气吹淋室的设计, 应符合下列规定:

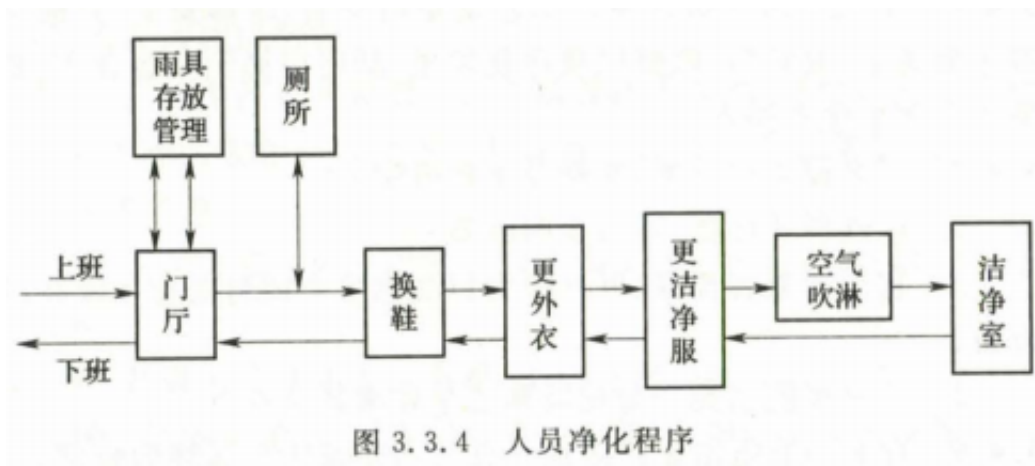
1 在洁净室(区)的人口处宜设空气吹淋室。当不设空气吹淋室时, 宜设气闸室。

2 空气吹淋室应与洁净工作服更衣室相邻。

3 单人空气吹淋室应按最大班人数每30人设一台, 当最大班使用人数超过30人时, 可将2个或多个单人吹淋室并联布置, 或采用多人吹淋室。

4 空气吹淋室一侧应设旁通门。

3.3.4 人员净化用室和生活用室, 应根据产品生产工艺和空气洁净度等级要求按图3.3.4进行布置。



3.3.5 洁净室(区)物料出入口, 应根据物料的性质、尺寸等特征进行设计。

3.3.6 洁净室宜设计用于搬运设备的可拆卸金属壁板和预留设备搬运时便于搭设的临时缓冲间, 位置设置应保证洁净室不受污染和设备运输线路的方便。

3.4 工艺设计

3.4.1 硅太阳能电池厂房的工艺区划, 宜分别设置人员出入口、物料出入口。

3.4.2 硅太阳能电池厂房的工艺区划, 应按产品生产工艺流程进行布置, 常规布置可按图3.4.2进行。



图 3.4.2 硅太阳能电池工艺流程

3.4.3 生产环境及动力品质应符合硅太阳能电池生产工艺的要求。

3.4.4 工艺布置应符合生产工艺设备的安装、维修要求，并应设置运输通道、安装口、检修口及净化设施，同时应做到布置合理、紧凑和有利于生产操作。

3.4.5 工艺设备的选型，应符合下列规定：

- 1 应选择耗能低、排污少的设备。
- 2 宜选择兼容性强、可升级为自动化生产或自动化程度高的设备。
- 3 应选择能达到产品质量和工艺要求的设备。

3.4.6 硅太阳能电池生产线设计宜采用连续生产运转的模式。

4 建筑与结构

4.1 一般规定

- 4.1.1 硅太阳能电池厂房的建筑功能应符合生产工艺的要求。
- 4.1.2 厂房设计应满足人流和物流运输的要求；辅助设施规划应满足工艺总体布局。
- 4.1.3 厂房的建筑平面和空间布局应具有灵活性，主体结构宜采用大空间及大跨度柱网。
- 4.1.4 厂房围护结构的材料及造型，应符合节能保温、防火、防潮、产尘量少等要求。
- 4.1.5 厂房主体结构的耐久性应与室内装备和装修水平相协调，主体结构应具有防火、控制温度变形和减小不均匀沉降的性能。
- 4.1.6 厂房变形缝不宜穿越洁净区；当厂房变形缝必须穿越洁净区时，应采取相应措施。
- 4.1.7 厂房生产区宜设置技术夹层或技术夹道，并应在技术夹层或技术夹道内设置检修通道。穿越楼层的竖向管线需暗敷时，宜设置技术竖井。
- 4.1.8 有洁净要求的生产区域内管沟宜设计成暗沟，沟内宜做防腐处理。
- 4.1.9 物流通道处地面应平整，不应有凹凸物。
- 4.1.10 气体站房、空调机房等应采取消声、隔声和减振措施。
- 4.1.11 厂区内的化学品库房和罐区设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

4.1.12 厂房内化学品中间库的设置,应符合下列规定:

1 化学品中间库应设置在单独房间内,且储存甲、乙、丙类化学品的中间库,应采用防火墙和耐火极限不低于1.5h的不燃烧体楼板与厂房分隔开,并应靠外墙布置。

2 化学品中间库应按化学品的物理化学性质分类储存;当物料性质不允许同库储存时,应用实体墙隔开,并应各设出入口。

3 甲、乙类化学品中间库的储量不宜超过24h的需用量,丙类液体中间罐的容积不应大于1m³。

4.1.13 厂房内的特种气体间应按甲乙类中间库设计,储存有硅烷的特种气体间其泄压比不应小于0.11。

4.1.14 厂房地面垫层宜配单层双向钢筋网,潮湿地区垫层应做防潮处理。

4.1.15 厂房楼面等效均布活荷载,应根据工业设备安装和检修的荷载要求确定,当缺乏资料时,可按表4.1.15的规定确定。

表 4.1.15 厂房楼面等效均布活荷载

名 称	活荷载标准值(kN/m ²)
硅片装盒	5
清洗制绒	8
扩散制结	6
刻蚀	8
去磷硅玻璃	8
减反射膜制备	10~15
电极制备	6
测试	5
包装	6

注:1表中未列的其他荷载应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009的有关规定选用。

2 活荷载的组合值系数1.0,频遇值系数0.9,准永久值系数0.8。

3 表列活荷载不包括隔墙自重。

4 设计主梁、墙、柱、基础时,表列活荷载应进行折减,折减系数可采用0.6~0.8。

4.2 建筑防火

4.2.1 硅太阳能电池生产厂房的火灾危险性类别应为丙类,厂房的耐火等级不宜低于二级。

4.2.2 厂房内洁净区的顶棚和壁板及夹芯材料应为不燃烧体。顶棚和壁板的耐火极限不应低于0.5h,但疏散走道隔墙的耐火极限不应低于1.0h。

4.2.3 在一个防火分区内的洁净生产区与一般生产区之间,应设置不燃烧体的隔墙或顶棚,其耐火极限不应低于1.0h

。穿隔墙或顶棚的管线周围空隙,应采用防火封堵材料紧密填堵。

4.2.4 洁净区内部隔墙可隔断至吊顶板底。

4.2.5 技术竖井井壁应为不燃烧体,其耐火极限不应低于1.0h。井壁上检查门的耐火极限不应低于0.5h;竖井内在各层楼板处,应采用相当于楼板耐火极限的不燃烧体作水平防火分隔;穿过水平防火分隔的管线周围空隙,应采用防火封堵材料紧密填堵。

4.2.6 安全出口应分散布置,不应采用吹淋等净化入口,安全出口应设置明显的疏散标志。

4.2.7 安全疏散距离应结合工艺设备布置确定,并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

4.3 室内装修

4.3.1 厂房的建筑围护结构和室内装修,应选用气密性良好、变形小的材料。

4.3.2 厂房楼地面应符合平整、不起尘、避免眩光的生产工艺要求。

4.3.3 厂房洁净室内墙壁和顶棚的装修应避免积尘和眩光,不宜采用砖砌墙抹灰墙面。

4.3.4 洁净区内的窗不宜设置窗台。

4.3.5 洁净室的密闭门宜朝空气洁净度较高的房间开启,并应加设闭门器,密闭门上宜设置观察窗。

4.3.6 设计选用的装修材料的燃烧性能,应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222的有关规定。

4.3.7 工艺要求净化间需做防静电地坪时,可按现行国家标准《电子工业洁净厂房设计规范》GB50472的防静电环境三级要求进行设计。

5 采暖通风、空气调节与净化

5.1 一般规定

5.1.1 设计方案应根据工艺要求、建筑物的特点、现有能源状况等确定,并应做到有效、经济、合理、节能。

5.1.2 通风、空调与净化系统的设计应符合生产工艺对生产环境的要求,并应适应不同生产负荷的需求。

5.1.3 厂房采暖系统的设置应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019的有关规定。

5.1.4 位于严寒地区和寒冷地区,且有可能产生冻结危险的管道和设备,应采取防冻措施。

5.1.5 洁净度优于8级的区域内不应设置散热器采暖。

5.1.6 设计主风管风速不宜大于 8m/s ,主支管风速宜为 3m/s - 6m/s ,支管风速不宜大于 4m/s 。

5.2 通风

5.2.1 通风系统的设置应符合人员安全、卫生以及生产工艺等方面的要求。

5.2.2 生产厂房内连续产生有害气体的工艺设备,应设置局部排风装置。

5.2.3 符合下列情况之一时,应单独设置局部排风系统:

1 排风介质混合后能产生或加剧腐蚀性、毒性、燃烧爆炸危险性和发生交叉污染。

2散发剧毒物质的房间和设备。

3排风介质混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘。

5.2.4洁净区的排风系统应采取防止室外气流倒灌的措施,且排风系统应设置在风机的进口侧。

5.2.5含有易燃易爆物质的排风系统应与一般排风分开设置,并应采取防火防爆和安全排放措施。

5.2.6排风介质中有害物浓度及排放量超过国家或地方标准时,应做无害化处理,处理后的排放浓度和排放量应符合现行国家和当地环保部门的有关规定。

5.2.7酸碱排风、有机排风的出风口高度,应符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB16297的有关规定,并应采取防雷接地措施。

5.2.8有机排风宜选择吸附或燃烧等处理方法处理后排放。

吸附材料应再生循环使用,废气处理装置应设置在风机的吸口侧。

5.2.9工艺尾气应经有效的净化设施处理后达标排放,并应设置应急备用装置。

5.2.10工艺尾气处理系统应设置粉尘清扫装置或收集装置等。

5.2.11工艺尾气燃烧塔的进气管风速不宜小于 17m/s 。

5.2.12多台工艺设备合用一个排风系统时,应采取保证风量平衡的措施。

5.2.13局部排风系统总管上应设置流量测量孔,并宜设置自动监测装置;工艺设备排风出口宜设置流量测量孔。

5.2.14硅烷间、氨气间、扩散间、三氯氧磷间等易产生和放散大量爆炸性气体或有害气体的房间,应设置事故通风系统。事故通风的换气次数不应小于 12次/h 。事故通风系统应设置自动、手动控制开关,手动开关应设置在室内外便于操作的地方。

5.2.15事故通风的室内排风口应设置在有害物最大可能出现的区域。

5.2.16换鞋室、更衣室、盥洗室、厕所等生产辅助房间,宜采取机械通风措施。

5.2.17各动力站房应采取通风措施,宜优先采用自然通风。当自然通风不能满足卫生、环保或生产需求时,应设置机械通风或自然与机械联合通风的方式。

5.2.18输送含有剧毒物质或工艺要求可靠性较高的排风机,应设置备用风机。

5.2.19局部排风系统的排风机宜采取变频措施。

5.2.20排风介质中含有水蒸气或凝结物的排风管顺气流方向应设置坡度,坡度不应小于 3% ,在低点应设置排放口,且应设置水封。

5.2.21符合下列情况之一时,排风管应采取保温措施:

1排风介质温度大于或等于 60°C 的排风管。

2外表面有可能产生凝结水的排风管。

5.2.22排出有燃烧或爆炸危险物质的设备和风管,应采取防静电措施。

5.2.23机械通风系统的室外进风口、排风口的设置应符合下列规定:

1进风口应设置在室外空气较清洁的地方，位置应低于排风口，并应采取防雨措施。

2进风口的底部距离室外地面不宜小于2m；设在绿化地带时，不宜小于1m。

3进风和排风不应短路；进风口、排风口在同侧时，排风口宜高出进风口6m以上；不能满足要求时，进风口和排风口的水平距离不宜小于10m。

4室外的事故排风口与进风口的相对位置，应保证水平净距离不小于20m；当水平净距离不能保证20m时，应保证排风口高出进风口6m以上。

5.3空气调节与净化

5.3.1厂房内的空气洁净度等级、温度、湿度，应符合生产工艺的要求。工艺无特殊要求时，湿度宜控制为40%~70%，温度宜控制为22~27。

5.3.2通过围护结构传入空调区域的冷负荷应进行逐时计算。非24h运行的空调房间，其室内散热量形成的冷负荷应进行逐时计算。24h运行的空调房间，其室内散热量形成的冷负荷宜按稳定传热计算。

5.3.3室外空气计算参数应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的有关规定。

5.3.4厂房内空气调节系统符合下列情况之一时，宜分开设置：

1对温、湿度控制要求差别大的房间。

2净化空调系统与一般空调系统。

3容易产生交叉污染的区域。

4工艺设备发热量相差悬殊的不同房间。

5.3.5空气调节系统新风口的设置应符合下列规定：

1应远离排风口，并应符合本规范第5.2.23条的规定。

2进风口处应设置密封性好的阀门，严寒地区应设置保温风阀。

5.3.6空气调节区的送风量应取下列较大值：

1为消除空气调节区余热、余湿而确定的送风量。

2该区域所需的新鲜空气量。

3满足空气调节区洁净度等级的送风量。

5.3.7生产区空调房间的新鲜空气量，应取下列较大值：

1补偿室内排风量和保持室内正压值所需的新鲜空气量之和。

2生产洁净区的新鲜空气量不应小于 $40\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{h})$ ，生产非洁净区的新鲜空气量不应小于 $30\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{h})$ 。

5.3.8新鲜空气量可根据车间洁净度等级和室内发尘量进行计算得出，洁净室内换气次数可按表5.3.8的规定取值。

表 5.3.8 洁净室内换气次数

空气洁净度等级	换气次数(h^{-1})	平均风速(m/s)
1~4	—	0.3~0.5
5	—	0.2~0.5
6	50~60	—
7	15~25	—
8~9	10~15	—

注:1换气次数适用于层高小于4.0m的洁净室。

2室内人员少、热源少时,宜采用下限值。

5.3.9空气调节区的气流组织形式应根据房间的温湿度参数及精度、工艺设备的布置、洁净等级、风速、噪声、建筑装饰等要求确定,并应符合下列规定:

1工作区的气流分布应均匀。

2工作区的气流流速应符合生产工艺和工作人员健康的要求。

3当生产区为洁净区时,气流流型应符合洁净度的要求。

5.3.10洁净区与周围环境应维持一定的压差,不同等级的洁净区之间的静压差不应小于5Pa;洁净区与非洁净区之间的静压差,不应小于5Pa;洁净区与室外的静压差不应小于10Pa。

5.3.11洁净区维持不同压差值所需的压差风量,宜采用缝隙法或换气次数法确定。

5.3.12洁净区内空调送风、回风和排风系统应连锁,启动时应先启动送风机,再启动回风机和排风机;关闭时连锁程序应相反。

5.3.13空气过滤器的选用、布置,应符合下列规定:

1空气净化处理应根据空气洁净度等级选用过滤器。

2空气过滤器的实际处理风量不应大于其额定处理风量。

3中效和高中效空气过滤器宜集中设置在空调系统的正压段。

4亚高效和高效过滤器宜设置在净化空调系统的末端。

5同一净化空调系统中末端空气过滤器的阻力、效率、使用风量与额定风量之比值应相近。

5.3.14对化学污染物有控制要求的生产车间,可采取化学过滤或其他去除措施。

5.3.15加湿器与空调过滤段之间应有足够的吸收距离,在加湿工况下应保证过滤器前的空气相对湿度不大于80%。

5.3.16净化空调系统的送风机宜采取变频措施。送风机可按净化空调系统的总风量和总阻力值选择,空气过滤器的阻力应按终阻力计算。

5.3.17净化空调系统的电加热器、电加湿器,应采取无风断电保护、超湿保护和接地措施。

5.4防排烟

5.4.1防排烟系统的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

5.4.2机械排烟系统与通风、空调系统宜分开设置。排烟补风系统宜与通风、空调系统合用。

5.4.3机械排烟系统应符合下列规定：

1密闭空间应设置补风系统，补风量不宜小于排烟量的50%，且房间疏散门内外的压差不宜大于30Pa。

2发生火情时，应能手动和自动开启对应防烟分区的排烟口、排烟防火阀，并应同时切断非消防电源。排烟风机和补风机应在排烟口、排烟阀完全打开后开启。

5.5风管与附件

5.5.1通风、空调系统风管设置防火阀时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

5.5.2风管、附件的选择应符合下列规定：

1空调系统、非腐蚀性通风系统的风管应采用不燃材料。

2排除腐蚀性气体的风管应采用耐腐蚀的不燃或难燃材料，宜采用焊接或熔接连接。

3有机排风管宜采用不锈钢材料、氩弧焊接连接。

4附件、保温材料、消声材料和黏结剂等，均应采用不燃材料或难燃材料。

5含有腐蚀性气体排风系统的附件应符合防腐要求。

5.5.3有机排风风管应设置清扫口。

5.5.4从工艺设备到废气处理塔的硅烷气体排风管，应进行压力试验及真空度试验，试验方法应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316的有关规定。

5.5.5空调系统的噪声不能满足室内噪声控制要求时，应在空调系统的送、回风总管上采取消声措施。通风系统噪声不能满足室内外噪声控制要求时，应采取相应的消声、隔声措施。

5.5.6在空气过滤器的前后，应设置测压孔或指针式压差计。在空调新风、送回风总管段上，宜设置风量测定孔。

6给水排水

6.1一般规定

6.1.1给排水系统的设计应符合生产、生活、消防以及环保的要求。

6.1.2给排水系统设计应选择水的综合利用方案，并应做到技术先进、经济合理、节水节能，同时应减少排污。

6.1.3给排水管道穿过洁净区墙壁或顶棚时，应设置套管，管道与套管之间应采取密封措施。

6.1.4给排水管道在可能冻结的环境下应采取防冻措施，外表面可能产生结露时，应采取防结露措施。

6.1.5洁净区内给排水管道绝热结构的最外层，应采用不发尘材料。

6.2一般给排水

6.2.1 给水系统宜按生产、生活、消防等各项用水对水质、水压、水温的不同要求分别设置。

6.2.2 生产、生活给水系统宜利用市政给水管网的水压直接供水。

6.2.3 生产、生活给水系统采用间接供水时，宜采用变频调速设备，并应设置备用泵，备用泵供水能力不应小于最大一台运行水泵的供水能力。

6.2.4 生产废水的排水管路系统应根据废水的性质、水质、水量以及废水处理的工艺确定，宜采用重力流的方式自流至废水处理站。

6.2.5 生产废水干管宜设置在地沟或下夹层内，严寒地区的室外管沟内的排水管应采取保温防冻措施。

6.2.6 管沟中的生产废水排水管的支架应进行防腐处理。

6.2.7 管沟中宜有能处理事故应急排水的措施。

6.2.8 生产废水排水管的材质应根据废水的种类、性质、浓度、温度，按附录A的规定选用。

6.2.9 敷设在闷顶内的腐蚀性废水排水管在管件或接口处，应采取防漏措施。

6.2.10 洁净区内工艺设备的生产排水宜采用接管排水，设备附近宜设置事故地漏。排水干管宜设置透气系统。

6.2.11 洁净区内应采用不易积存污物、易于清洗的设备、管道、管架及其附件。

6.2.12 给水管路宜在下列位置设置计量装置：

1 生产车间或建筑物的进水总管。

2 各给水系统的进水总管或补水管。

3 蓄水池或水箱的补水管（不包括消防专用蓄水池或水箱）。

6.3 纯水

6.3.1 纯水站的位置应符合工艺总体布局的要求。

6.3.2 纯水制取工艺应采用成熟、经济，且易于管理和运行可靠的方案。

6.3.3 纯水系统的设计应符合使用点水质的要求。

6.3.4 纯水管道的材质应符合生产工艺的水质要求，宜选择聚丙烯管、洁净聚氯乙烯管、聚偏二氯乙烯管等管材，管道附件与阀门应采用与管道相同的材质。

6.3.5 纯水管路应采用循环供水方式，且宜采用同程布置。循环回流量应大于设计用水量的30%。

6.4 废水处理

6.4.1 废水处理设施的位置应符合工艺总体布局的要求。

6.4.2 废水处理设施应根据生产工艺排出的废水种类、浓度和水量等特点确定，处理后的出水水质应符合国家和地方现行有关排放的标准。

6.4.3 废水处理宜根据当地的环境和社会经济条件，采用成熟、经济，易于操作和运行可靠的方案。

6.4.4 高浓度含氟废液应进行预处理。

6.4.5 废水处理构筑物的周围宜设置土壤指标监测点。

6.4.6 在寒冷地区，废水处理系统应采取防冻措施。

6.5 工艺循环冷却水

6.5.1 工艺循环冷却水系统的水质要求，应根据生产工艺条件确定。

6.5.2 工艺循环冷却水系统宜与其他冷却水系统分开设置。

6.5.3 工艺循环冷却水系统宜采用闭式系统。对于水温、水压、运行等要求差别较大的设备，工艺循环冷却水系统宜分开设置。

6.5.4 工艺循环冷却水系统的循环水泵宜采用变频调速控制，应设置备用泵，备用泵供水能力不应小于最大一台运行水泵的供水能力。换热器宜设置一台备用换热器。

6.5.5 工艺循环冷却水系统的管路应符合下列规定：

1 应设置过滤器、泄水阀（泄水口）、排气阀（或排气口）和排污口。

2 配水支干管应采取平衡各用水点水量的措施。

3 工艺冷却水管道的材质，应根据生产工艺的水质要求确

定，宜采用不锈钢管或工业给水硬聚氯乙烯管，管道附件与阀门宜采用与管道相同的材质。

4 保温不锈钢管与碳钢支吊架之间，宜采用带绝热块的保温专用管卡。

6.5.6 工艺循环冷却水系统应结合水质情况，合理设置水质稳定处理装置。

6.6 消防给水与灭火器配置

6.6.1 硅太阳能电池工厂应设置室内外消火栓给水系统，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

6.6.2 硅太阳能电池工厂应设置灭火器，并应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的有关规定。

6.6.3 厂房的洁净区内不宜采用干粉灭火器。

6.6.4 占地面积大于1500m²或总建筑面积大于3000m²的硅太阳能电池厂房，应设置自动喷水灭火系统，并应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084的有关规定。

6.6.5 设置自动喷水灭火系统的厂房内，净空高度大于800mm或总高度大于1800mm的闷顶和技术夹层内有可燃物时，应设置喷头。

6.6.6 厂房的洁净区和严禁系统误喷或管道漏水的场所，宜采用预作用式自动喷水灭火系统。

7 气体动力与化学品输送

7.1 气体站房

7.1.1 气体站房的位置应符合工艺布局的合理性及安全要求，可与冷冻站房合并布置。

7.1.2 硅太阳能电池厂房使用的压缩空气和真空，应符合工艺的要求。

7.1.3空压机和真空泵的选用，应根据气体用量、品质等因素，经技术经济比较后确定，并宜设置备用。

7.1.4空压机宜采用无油压缩机。

7.1.5使用油润滑的真空泵应设置除油装置，除油后的尾气宜单独排至室外，且排出口距离新风人口的最小距离不应小于6m。

7.1.6压缩空气管道宜采用镀锌钢管或不锈钢管，阀门宜采用球阀。真空管道宜采用镀锌钢管、不锈钢管或给水硬聚氯乙烯管，阀门宜采用蝶阀或球阀。气体系统的阀门及附件材质宜与管材一致。

7.1.7气体站房和管道的设计，应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB50029的有关规定。

7.2特种气体系统

7.2.1硅太阳能电池厂房使用的硅烷、氨气和四氟化碳等特种气体，宜采用外购液态气体钢瓶或气态气体钢瓶储存，并宜采用管道输送方式分配。

7.2.2硅太阳能电池厂房内的特种气体储存和分配间的特种气体存放数量，不宜超过24h的需要量。

7.2.3特种气体系统的分配应在阀门箱内分配，不得直接在管路上分支。

7.2.4特种气体系统除特种气体柜、阀门箱、设备内应安装阀门外，系统的其他部位不得安装阀门。

7.2.5特种气体分配系统应按附录B的规定设置。可燃或有毒的特种气体分配系统的设置，还应符合下列规定：

1气瓶应放置在具有连续机械通风的特种气体柜中，气柜应配有气体检测报警器、自动切断输出气体措施。气体检测报警器应与机械通风机连锁。

2在特种气体分配系统可能泄漏的场所和设有阀门、配件等区域，应设置机械排风装置和气体检测报警器；当检测到有毒或可燃气体时，应进行报警、切断气体供应和启动相应的机械排风。

3事故排风机、检测报警、切断阀等均应设置备用电源。

4当一个特种气体分配系统供多台生产设备使用时，应设置多管阀门箱。

7.2.6特种气体分配系统应设置吹扫系统，吹扫系统应符合下列规定：

1应配置应急切断装置。

2应设置防逆流装置。

3应设置手动隔离阀。

4吹扫气源应采用专用钢瓶或钢瓶组供给高纯氮气，不相容特种气体的吹扫系统不得共用吹扫气瓶。

7.2.7硅烷气体管道宜采用双套管，外套管可采用0Cr18Ni9不锈钢酸洗管，内管可采用00Cr17Ni12Mo2Ti不锈钢内壁电抛光管。阀门宜采用隔膜阀。

7.2.8氨气管可采用00Cr17Ni12Mo2Ti不锈钢内壁电抛光管。

7.2.9特种气体管道与阀门和设备的开口连接，除要求采用法兰或螺纹连接外，均应氢弧焊接连接。

7.2.10可燃特种气体管道宜架空敷设。

7.2.11可燃和有毒特种气体管道不得穿过不使用该气体的房间。

7.3 大宗气体供给

7.3.1 硅太阳能电池厂房大宗气体的供气方式，可采用下列方式：

- 1 区域集中管网供气。
- 2 在厂内设液态气体储罐、汽化器和气体输送管道。
- 3 在厂区内或邻近处设制汽装置，纯化后经管道输送至使用点。
- 4 在厂内设气瓶库和气体输送管道。

7.3.2 车间氧气管道宜在适当位置设置放散管。放散管应伸出墙外，并应接至高出附近操作面4m以上的空旷、无明火的地方，放散管应采取防雨、防雷、防杂物侵人的措施。

7.3.3 接入厂房的气体管道控制阀、气体过滤器、调压装置、压力表、流量计、在线分析仪等，宜集中设置。

7.3.4 氧气管道的安全技术措施，应符合下列规定：

- 1 管道及阀门附件应经严格的脱脂处理。
- 2 管道应采取防静电接地措施。
- 3 氧气管道连接采用的密封材料严禁使用含油脂的材料。

7.3.5 气瓶间应集中设置在洁净区外。当日用气量不超过1瓶时，气瓶可设置在洁净区内，但应采取不积尘和易于清洁的措施。

7.3.6 气体管道宜采用内壁光亮抛光的脱脂0Cr18Ni9不锈钢管。阀门宜采用球阀或波纹管阀。气体管边的阀门及附件的材质宜与管材一致。

7.3.7 气体管道连接，应符合下列规定：

- 1 管道连接应采用氩弧焊接。
- 2 管道与设备的连接形式应符合设备的连接要求，宜采用法兰或双卡套连接，其密封材料宜采用金属垫或聚四氟乙烯垫。当采用软管连接时，宜采用金属软管。

7.4 冷热源

7.4.1 硅太阳能电池厂房冷热源的选择，应根据生产规模、冷热负荷、所在地区的气象条件、能源结构和政策、价格及环保等因素，经综合论证确定。并应优先利用工厂周边已有的供冷、供热系统。

7.4.2 生产工艺、采暖、空调等系统所需的冷热源站房，宜集中设置，并宜设置在负荷中心附近。

7.4.3 冷水机组的选择应符合下列规定：

- 1 应符合满负荷运行和部分负荷运行的调节要求，不宜少于2台。
- 2 负荷小仅设1台冷水机组时，应选调节性能优良的机型。

7.4.4 选用电动压缩式冷水机时，其制冷剂应符合国家现行有关环保的要求。

7.4.5 锅炉房设计应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB50041的有关规定。

7.4.6冷热水系统的设计应符合下列规定：

1宜采用闭式循环系统。

2水系统的定压和膨胀宜采用高位膨胀水箱的方式。

3应根据当地水质情况采取过滤、除垢、杀菌、灭藻等水处理措施。

4应根据计算采取水力平衡措施。

5制冷、制热设备、管道及其附件、阀门等均应保冷或保温。

保冷、保温的管道和支架之间，管道穿墙、穿楼板处应采取防止“冷桥”、“热桥”的措施。

6保冷、保温材料的主要技术性能，应符合现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T8175的有关规定，并宜选用导热系数小、吸水率低、湿阻因子大、密度小的不燃或难燃的保冷、保温材料。

7冷热水系统的水泵应设置备用泵。

7.5化学品输送

7.5.1硅太阳能电池厂房使用的酸、碱、有机溶剂，应符合生产工艺的要求，其储存、输送方式应根据生产规模、工艺要求确定。

7.5.2规模化连续生产的硅太阳能电池工厂，宜设置化学品集中供应系统。

7.5.3硅太阳能电池厂房内的化学品库房或罐区设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。甲乙类液体化学品的轻便容器存放在室外时，应设置防晒棚或设置冷却设施。

7.5.4硅太阳能电池厂房化学品库、中间库、分配间中存放的化学品有可能散发有害气体或爆炸危险气体时，应设置机械通风。

7.5.5化学品库、中间库、分配间，宜设置集液地沟或集液坑。

7.5.6化学品库、中间库、分配间以及使用点，应设置紧急淋浴洗眼器。

7.5.7化学品输送与分配系统应设置检测取样口、事故排放口及泄漏探测报警系统，管道宜采用双层管。

7.5.8化学品集中输送用泵应设置备用泵及事故应急桶，化学品输送管道在分配和使用处应设置手动切断阀。

7.5.9化学品输送压力应符合生产使用的要求。化学品输送用塑料管道的设计应符合热胀冷缩的要求。

7.5.10化学品输送设备及管材管件的选用，应根据化学品的物理化学性质确定，并确保化学品在输送过程中不增加金属离子的含量。

7.5.11化学品管路用阀门、管件等的材质应与使用管道材质一致。

7.5.12化学品管道与管道支架接触的地方，应采取防止管路摩擦损坏的措施。

8电气设计

8.1供电系统

8.1.1硅太阳能电池厂房的供电系统设计除应符合生产工艺要求外，还应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052的有关规定。

8.1.2生产用主要工艺设备，宜由专用变压器或专用低压馈电线路供电。

8.1.3对电源连续性有特殊要求的设备及仪表，应设置不间断电源；对电源可靠性有特殊要求的排风等设备，宜设置备用电源。

8.1.4消防负荷的供配电设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定。

8.1.5厂房低压配电电压等级应符合生产工艺用电要求，宜采用380V / 220V。系统接地型式宜采用TN-5或TN-C-S系统。

8.1.6变电所宜以自然通风为主，当自然通风不能满足环境温度要求时，应设置机械通风或空调系统。

8.1.7变压器低压侧应设置低压无功补偿柜，无功补偿柜应具备自动过零投切、分相补偿等功能，并应加装适量的电抗器。

8.1.8对于谐波特别严重的设备，应在设备处设置相应的谐波处理装置或预留消除谐波装置的接口。

8.2电力照明

8.2.1硅太阳能电池厂房的配电系统设计应符合生产工艺的要求。

8.2.2有净化要求的生产车间内，宜选择不易积尘、便于擦拭的配电设备。

8.2.3技术夹层内的电气配管宜采用金属管。洁净区的电气管线宜暗敷，穿线导管应采用不燃材料。

8.2.4洁净区的电气管线管口及安装于墙上的电器设备与墙体接缝处，应采取密封措施。

8.2.5硅太阳能电池厂房主要生产用房间一般照明的照度值，不宜低于300lx，辅助用房一般照明的照度值，应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034的有关规定。

8.2.6硅太阳能电池厂房作业区域内一般照明的照度均匀度，不应小于0.7。

8.2.7备用照明的设置应符合下列规定：

1洁净区内应设置备用照明。

2备用照明宜作为正常照明的一部分，且不应低于该场所一般照明照度值的10%。

8.2.8厂房内应设置供人员疏散用的应急照明。在安全出入口、疏散通道或疏散通道转角处，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定设置疏散标志。

8.2.9厂房技术夹层内宜设置检修照明。

8.2.10洁净区内一般照明用灯具，宜采用吸顶明装、不易集尘、便于清洁的洁净节能灯具。采用嵌入式灯具时，安装缝隙应采取密封措施。

8.3信息与自控

8.3.1厂房内通信设施的设置，应符合下列规定：

1应设置便于洁净区内外联系的语音通信装置。

2可设置数据通信装置。

3系统布线宜采用综合布线系统。

4传递窗两侧宜设置对讲装置。

5通信机房、配线间不宜设置在洁净区内。

8.3.2厂房应设置火灾自动报警系统，其防护对象的等级不应低于二级。

8.3.3厂房应设置火灾自动报警及消防联动控制，火灾自动报警及消防联动控制及显示功能，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116的有关规定。

8.3.4消防控制室不应设置在洁净区内。

8.3.5下列区域应设置火灾探测器：

1洁净生产区。

2技术夹层。

3变配电室。

4空调机房。

5气体站房、冷冻站房。

6特种气体间。

8.3.6硅太阳能电池厂房洁净区火灾报警信号应进行核实，确认火灾后，应在消防控制室对下列各项进行联动控制：

1应关闭有关部位的电动防火阀，并应停止相应的净化空调系统的循环风机、排风机和新风机，同时应接收其反馈信号。

2应启动排烟风机，并应接收其反馈信号。

3应启动声光报警器。

4应启动火灾应急广播，并应进行人工或自动火警广播。

5在消防控制室或低压配电室，应切断有关部位的非消防电源。

8.3.7下列场所应设置气体报警装置：

1易燃、易爆、有毒气体的使用场所及气体管道入口室的管道阀门或接头等易泄漏处。

2易燃、易爆、有毒气体的储存、分配场所。

3易燃、易爆、有毒气体气瓶柜和分配阀门箱内。

8.3.8气体报警系统在现场应设置泄漏声光报警，泄漏声光报警应有别于现场的火灾报警。

8.3.9气体报警的联动控制，应符合下列规定：

1应自动启动相应的事故排风装置，并应接受反馈信号。

2应自动关闭相关部位的进气气体切断阀，并应接受反馈信号。

3应启动泄漏现场的声光报警装置。

8.3.10 气体报警及控制系统的供电可靠要求，不应低于同期工程的火灾报警系统供电可靠要求。

8.3.11 硅太阳能电池厂房宜设置应急广播。洁净区内扬声器的选择应保证不影响洁净区的洁净等级。

8.3.12 下列系统宜设置自动监控系统：

1 净化空调系统。

2 特种气体系统。

3 化学品输送系统。

4 纯水和废水处理系统。

8.3.13 净化空调系统采用电加热器时，应采取无风、超温保护措施；采用电加湿器时，应采取无水保护措施。在寒冷地区，新风系统应采取防冻保护措施。

8.4 接地

8.4.1 厂区的防雷接地系统设计，应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定。

8.4.2 下列设备、流动液体或气体管道，应采取防静电接地措施：

1 氧气管道。

2 氨气管道。

3 硅烷管道。

4 排除有燃烧或爆炸危险物质的设备和风管。

5 净化空调系统风管。

6 其他生产工艺要求的设备或管道。

8.4.3 电子信息系统电缆进出建筑物时，应设置适配的信号浪涌保护器。

8.4.4 有高频接地要求的工艺设备宜单独设置接地系统，并应与防雷接地系统的接地体保持至少20m的间距。

8.4.5 厂房的防雷接地、防静电接地、电子信息系统接地等，宜采用共用接地方式，接地电阻值不应大于1 Ω ，并应实施等电位联结措施。

9 节能与资源利用

9.1 建筑节能

9.1.1 建筑总平面的布置和设计，宜利用冬季日照，并宜避开冬季主导风向，同时宜利用夏季自然通风。建筑主朝向宜选择当地最佳朝向或接近最佳朝向。

9.1.2 硅太阳能电池厂房的建筑外墙材料宜采用国家推荐的保温、节能型材料，严禁使用淘汰产品。

9.1.3 厂房屋面应采取保温、隔热措施。有条件的地方，可利用屋面安装太阳能集热器或太阳电池组件。

9.1.4 厂房外窗及透明幕墙应有良好的气密性。

9.2 空调系统节能

9.2.1 空气调节系统应合理利用工艺产生的废热。

9.2.2 空气调节系统应根据生产特点和系统的实际装设情况进行监测和控制，监测和控制内容应包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、能量计量、功能连锁控制，以及中央监控与管理等。

9.2.3 空调系统的风管绝热层，应采用不燃或难燃材料，且绝热层的热阻不应小于 $0.74\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ 。绝热层外应设置隔气层和保护层。

9.2.4 空气调节系统所用的热水管和冷水管的绝热厚度，应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB / T8175的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算，硅太阳能电池厂房建筑物内的空气调节冷热水管亦可按附录C的要求选用。

9.3 冷热源系统节能

9.3.1 冷热源的选择应充分利用太阳能、地热能、空气热泵、地下含水层蓄能以及其他自然冷、热源等天然冷、热源。

9.3.2 在同时需要供冷和供热的工况下，冷水机组宜根据负荷要求选用热回收机组，并宜采用控制热水回水温度的方式控制热量。

9.3.3 冷水机组的冷水供、回水温差不应小于 5°C ，在技术可靠、经济合理的前提下，宜加大冷水供、回水温差。在满足工艺及空调用冷的前提下，可提高冷水机组出水温度。采用热回收机组时，宜采用全热回收方式。

9.3.4 水冷式冷水机组的冷却水应循环使用。冷却水的热量宜回收利用。

9.3.5 过渡季节或冬季需用少量的供冷负荷时，可利用冷却塔作为冷源设备。

9.4 设备节能

9.4.1 动力设备应选用高效率、低能耗的机型，不应采用淘汰产品。

9.4.2 水泵宜采用变频调速控制。

9.4.3 冷水机组宜采用变速离心冷水机组。

9.4.4 冷水机组的能效比不应低于现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB19577的规定值，并应选用能效比高的设备。

9.4.5 燃油燃气锅炉应选用带比例调节燃烧器的全自动锅炉，且每台锅炉宜独立设置烟囱，烟囱的高度应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB13271的有关规定。

9.4.6 热源设备台数和容量应根据全年热负荷工况合理选择，并应保证设备在高、低热负荷工况下均能安全、高效运行。

9.4.7 开式冷却水系统的循环利用率应达到95%以上，开式机械通风冷却塔的飘水率应小于进塔总水量的0.01%。

9.5 电气节能

9.5.1 变电所宜设置能源管理系统。功率大于或等于50kw的用电装置，宜单独配置电流表、有功电能表等计量装置。

9.5.2 电气系统设计应采用符合国家现行有关标准的效率高、能耗低、性能先进的电气产品，不应采用淘汰产品。

9.5.3 照明灯具镇流器的选择，应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034的有关规定，且宜采用电子镇流

器或节能型电感镇流器。

9.5.4采用电感镇流器的气体放电灯，宜在线路或灯具内设置电容补偿，功率因数不应低于0.9。

9.5.5厂区道路照明的路灯，宜采用光电和时间控制，并应采用节能灯具。

9.5.6硅太阳能电池厂房变压器台数和容量的选择与配置，应根据生产工艺及其配套辅助设施、公用动力设施等的用电负荷特点和变化状况确定，并应符合下列规定：

1应选择低损耗、低噪声的节能型变压器。

2变压器的容量宜根据变压器节能、节电和裕量进行选择。

3多台变压器之间宜设置低压联络。

9.6资源利用

9.6.1下列水宜回收或收集利用：

1空调冷凝水。

2蒸汽凝结水。

3纯水系统的反渗透浓水。

4屋面雨水。

5废水处理后的排放水。

9.6.2纯水系统加热的热源，宜利用回收热源。

9.6.3工艺废水处理应遵循节水优先、分质处理、优先回用的原则。废水回用率不宜低于50%。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/68837.html>