中华人民共和国行业标准

HG

HG 20536-93

聚四氟乙烯衬里设备

1994-05-07 发布　　1994-09-01 实施

中华人民共和国化学工业部　发布

中华人民共和国行业标准

聚四氟乙烯衬里设备

主编单位：化工部设备设计技术中心站
批准部门：化　学　工　业　部
实施日期：一九九四年九月一日

化工部工程建设标准编辑中心

1994　北京

化学工业部文件

化建发(1994)339 号

关于发布化工行业标准《聚四氟乙烯衬里设备》的通知

各省、自治区、直辖市、计划单列市化工厅(局、公司)、各有关设计单位：

由部设备设计技术中心站组织编制的《聚四氟乙烯衬里设备》，经审查，现批准为化工行业标准，编号为 HG 20536-93。自一九九四年九月一日起施行。

本标准由部设备设计技术中心站负责管理，由部工程建设标准编辑中心负责出版发行。在实施过程中如有问题和意见，请告部设备设计技术中心站。

化学工业部

一九九四年五月七日

目　次

1. 主题内容和适用范围 …… (1)
2. 引用标准 …… (2)
3. 设计时应考虑的因素 …… (2)
4. 衬里设备的结构设计 …… (3)
5. 衬里设备的制造 …… (8)
6. 技术条件 …… (10)
7. 检验和验收 …… (11)
8. 试验方法 …… (12)
9. 贮存、装卸、运输和安装 …… (12)
编制说明 …… (15)

1 主题内容和适用范围

1.0.1 本标准规定了碳素钢、低合金钢制化工设备内衬(松衬)聚四氟乙烯的结构设计、制造、检验和验收、试验方法及贮存、装卸、运输和安装等要求。

1.0.2 本标准适用于：

设计温度：＞－20℃～≤180℃

设计压力：≤0.6MPa(表压)

设备单节高度或长度：≤1400mm

筒体直径：≤2000mm

1.0.3 本标准不适用于：

带夹套加热的设备和带螺纹连接件；

直接火焰加热的设备；

受辐射作用的设备；

有振动和温度骤变的设备；

真空设备；

经常搬运的设备。

2 引用标准

GB 150《钢制压力容器》

GB 1040《塑料拉伸试验方法》

GB 8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》

JB 2880《钢制焊接常压容器技术条件》

HGJ 33《衬里钢壳设计技术规定》

ZBG 33002《聚四氟乙烯板材》

3 设计时应考虑的因素

设计时应考虑的因素如下：

3.0.1 介质的腐蚀性。

3.0.2 操作温度及温度变化周期和范围。

3.0.3 工作压力及压力变化周期和范围。

3.0.4 磨损和腐蚀，介质内颗粒物含量、大小及流速。

3.0.5 大平面形式衬里层的固定方式。

4 衬里设备的结构设计

衬里设备的金属壳体除应遵守 GB150、JB2880 及 HGJ33 标准规定外，还应遵守下列规定：

4.0.1 衬里设备的壳体必须有足够的刚性，增加钢壳刚性的措施应安排在非衬里侧，见图 4.0.1 所示。

4.0.2 衬里设备的结构，形状应尽量简单，衬里侧不能有影响衬里施工的构件。

4.0.3 衬里设备的壳体不得采用铆接结构。

4.0.4 衬里设备的受衬面应平整光滑，所有的转角部位应呈圆弧过渡，圆弧半径 R≥3mm，见图 4.0.4 所示。

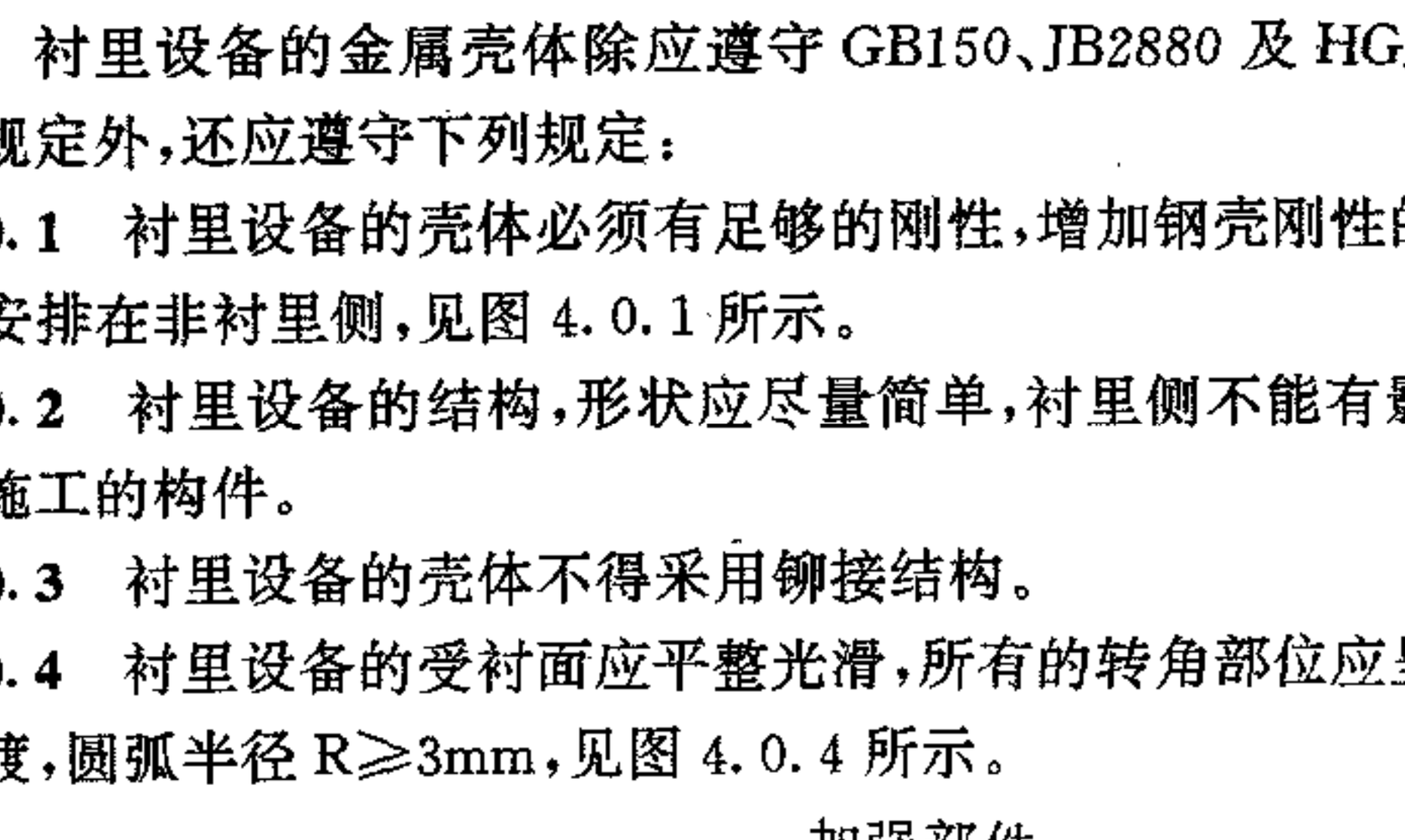


图 4.0.1　　图 4.0.4

4.0.5 衬里设备的受衬面应圆滑过渡，避免不连续、缝隙和尖端

凸出结构。

4.0.6 与衬里设备连接的所有零部件，应设计成法兰连接结构。法兰应采用平面法兰。

4.0.7 若衬里设备内需要有内件(如花板、支撑圈等)时，则内件必须设计成可衬结构(如法兰连接结构或法兰夹持结构)，或用耐腐蚀的材料制成，见图 4.0.7 所示。

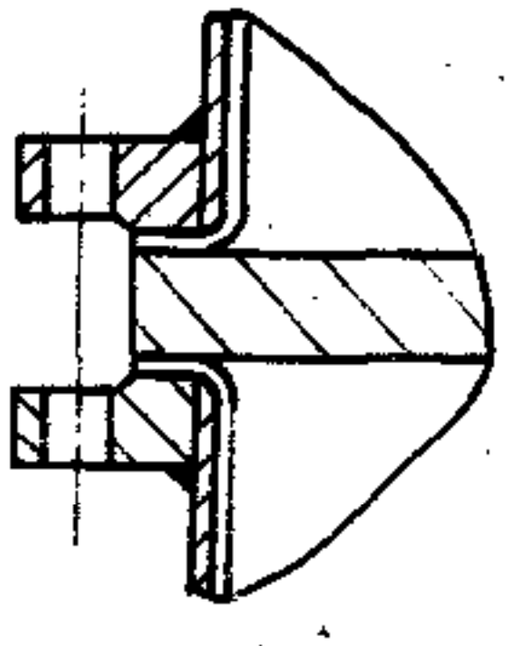


图 4.0.7

4.0.8 与设备衬里部位相连的接管宜采用凸缘结构，见图 4.0.8 所示。

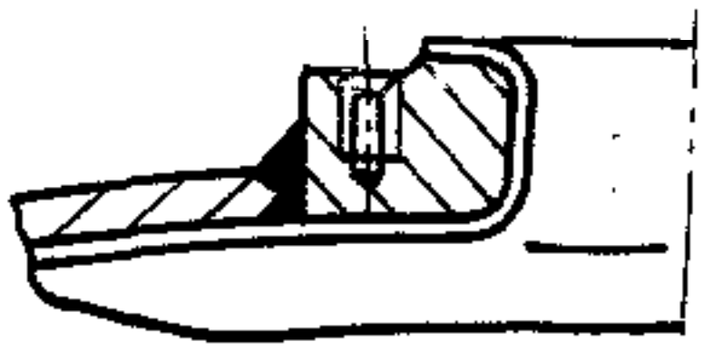


图 4.0.8

4.0.9 衬里设备的人孔、手孔、接管等端部不得突出于受衬面，见图 4.0.9 所示。

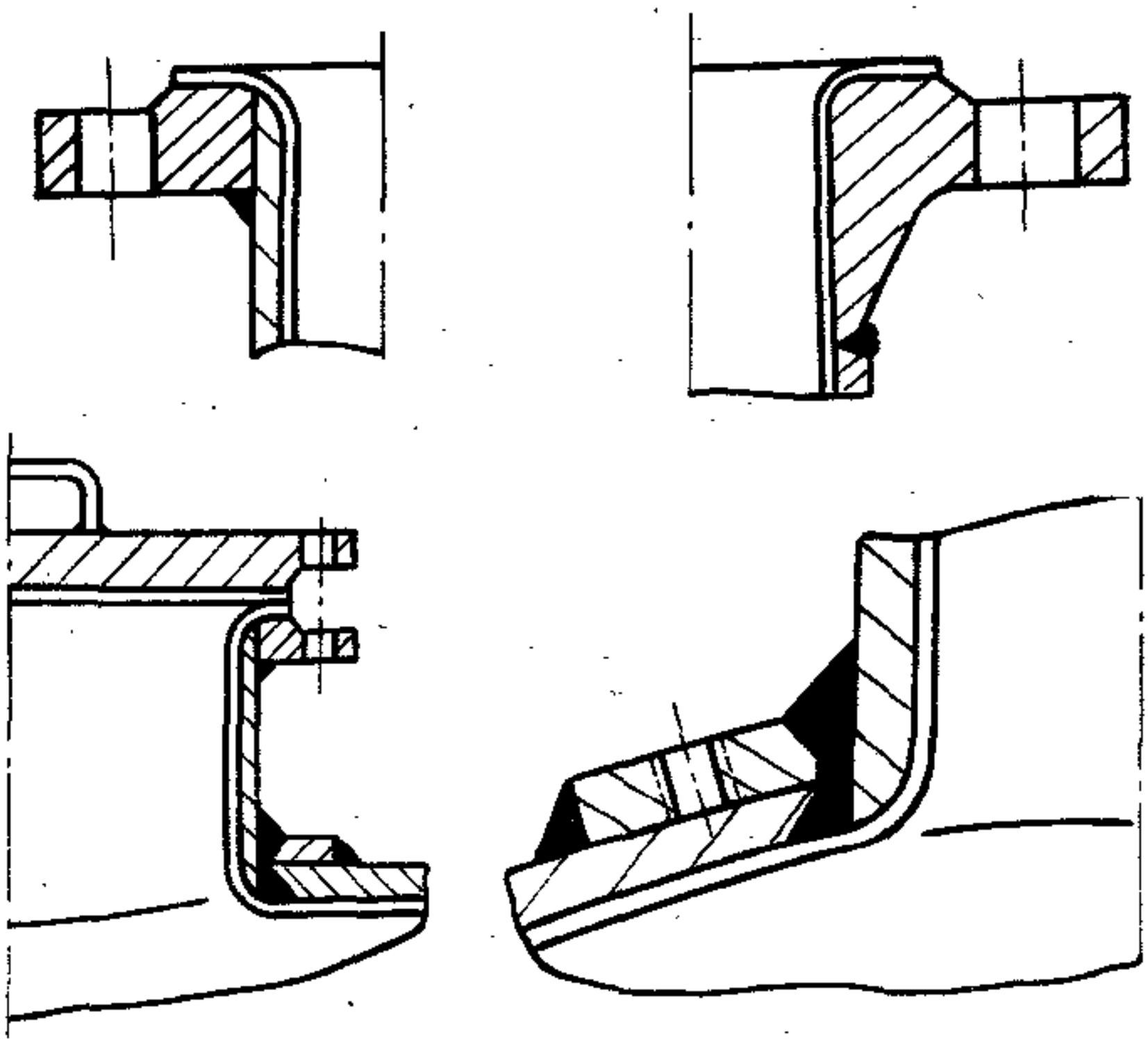


图 4.0.9

4.0.10 衬里设备内部的加热管、喷淋管等应在衬里施工后安装，其外表与衬里面距离不小于100mm，见图4.0.10所示。当加热管通过接管进入设备，加热管壁温度不超过100℃时，可适当缩小上述距离。但最小间距不得小于25mm。

直接通入蒸汽加热时，不得使蒸汽直接冲刷衬里层。

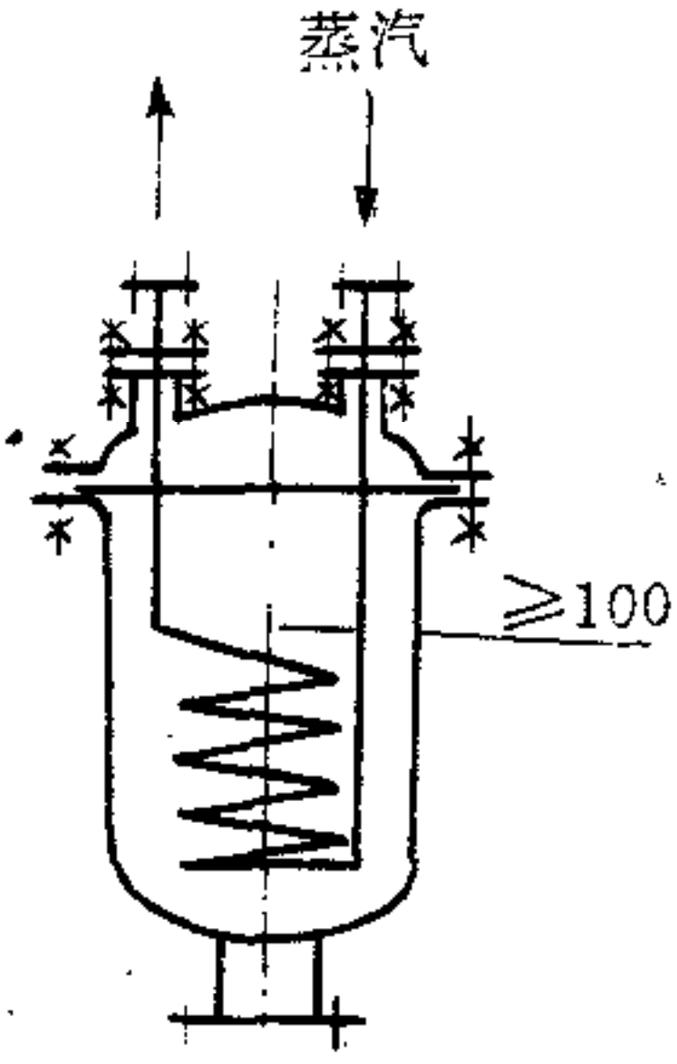


图 4.0.10

4.0.11 衬里设备壳体上，每节应轴向对称均布二至四个直径为 ϕ2～3mm 的排气检漏孔。

4.0.12 设备的筒体与封头(无论何种形式)的连接，筒体与筒体的连接，应采用法兰连接，见图 4.0.12 所示。

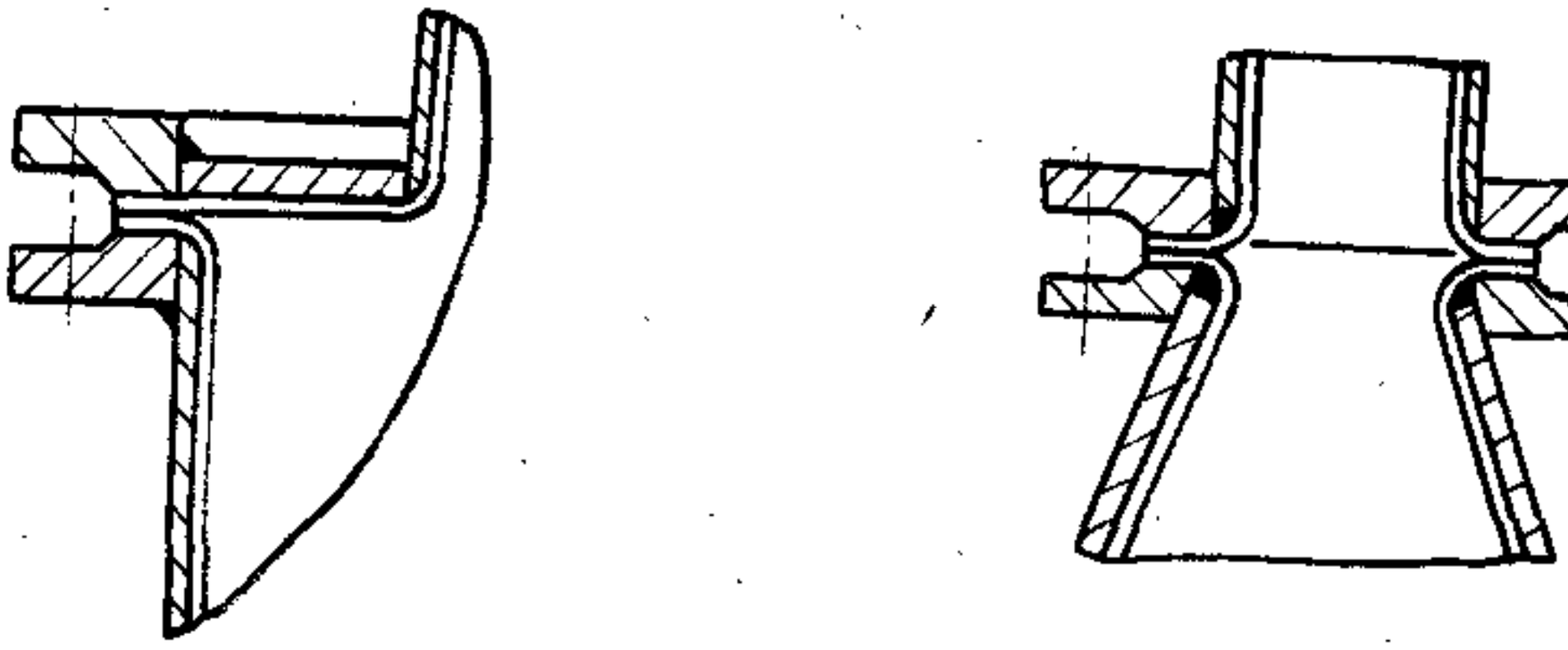


图 4.0.12

4.0.13 对需衬里的锥形封头，其大端直径 D 和小端直径 d 应符合如下规定：

D≤500mm	d≥100mm
500mm<D≤1000mm	d≥200mm
1000mm<D≤1500mm	d≥300mm
D>1500mm	d≥400mm

4.0.14 卧式设备应有支撑结构，其结构形式见图 4.0.14 所示。

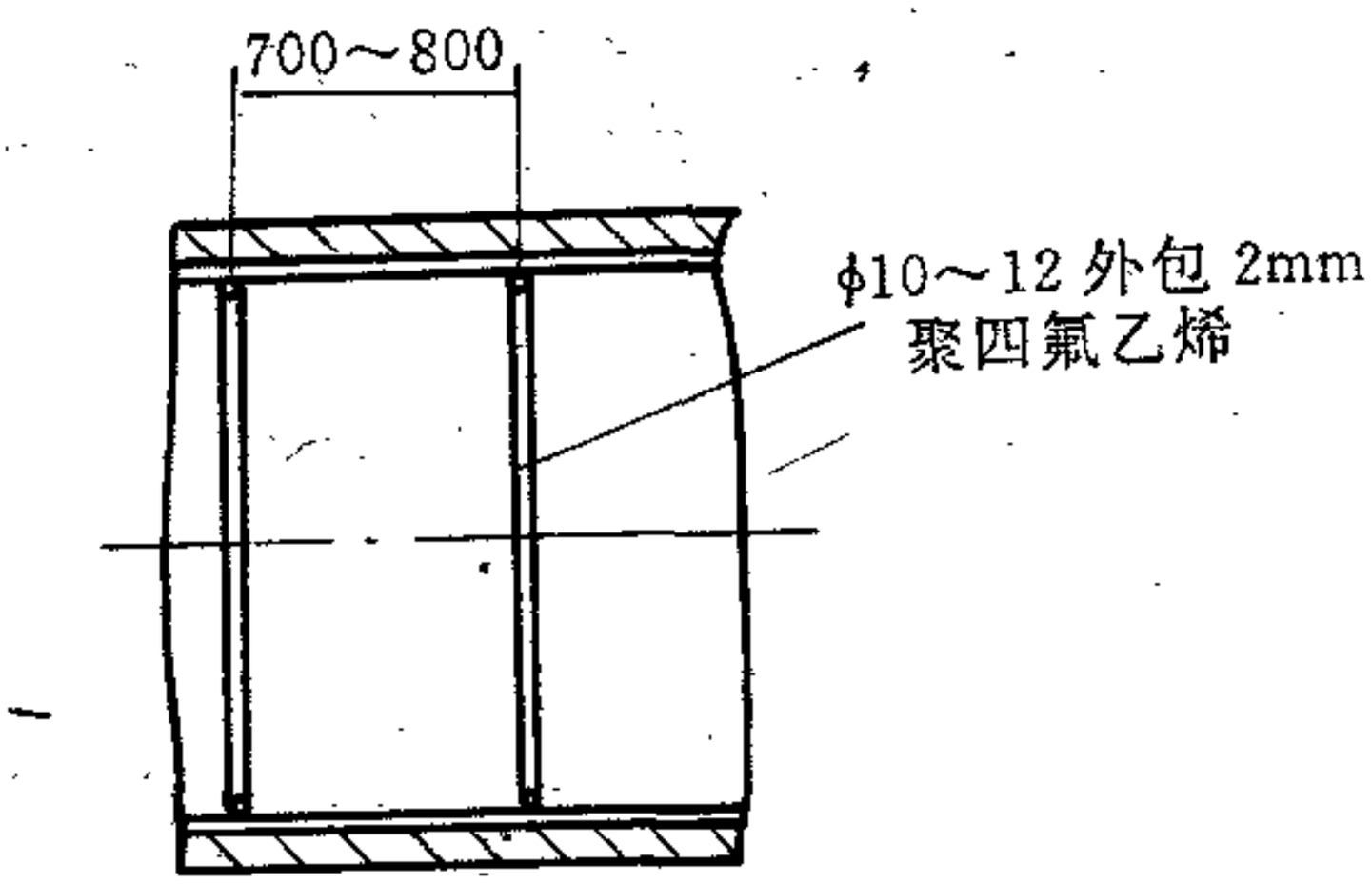


图 4.0.14

4.0.15 衬里设备受衬面上所有焊缝应为连续焊，且必须采用对接焊缝，不得采用间断焊、点焊和其它非连续焊。

4.0.16 设备的吊装设施应在设计时考虑确定，不得随意将设备的外部零件如支架等作吊装设施。

5　衬里设备的制造

受衬设备为压力容器，则除应按 GB 150 的规定，常压容器除应按 JB 2880 规定外，还应遵守下列规定：

5.0.1　受衬设备壳体壁厚不相等时，则焊接时应保证受衬面齐平，见图 5.0.1 所示。

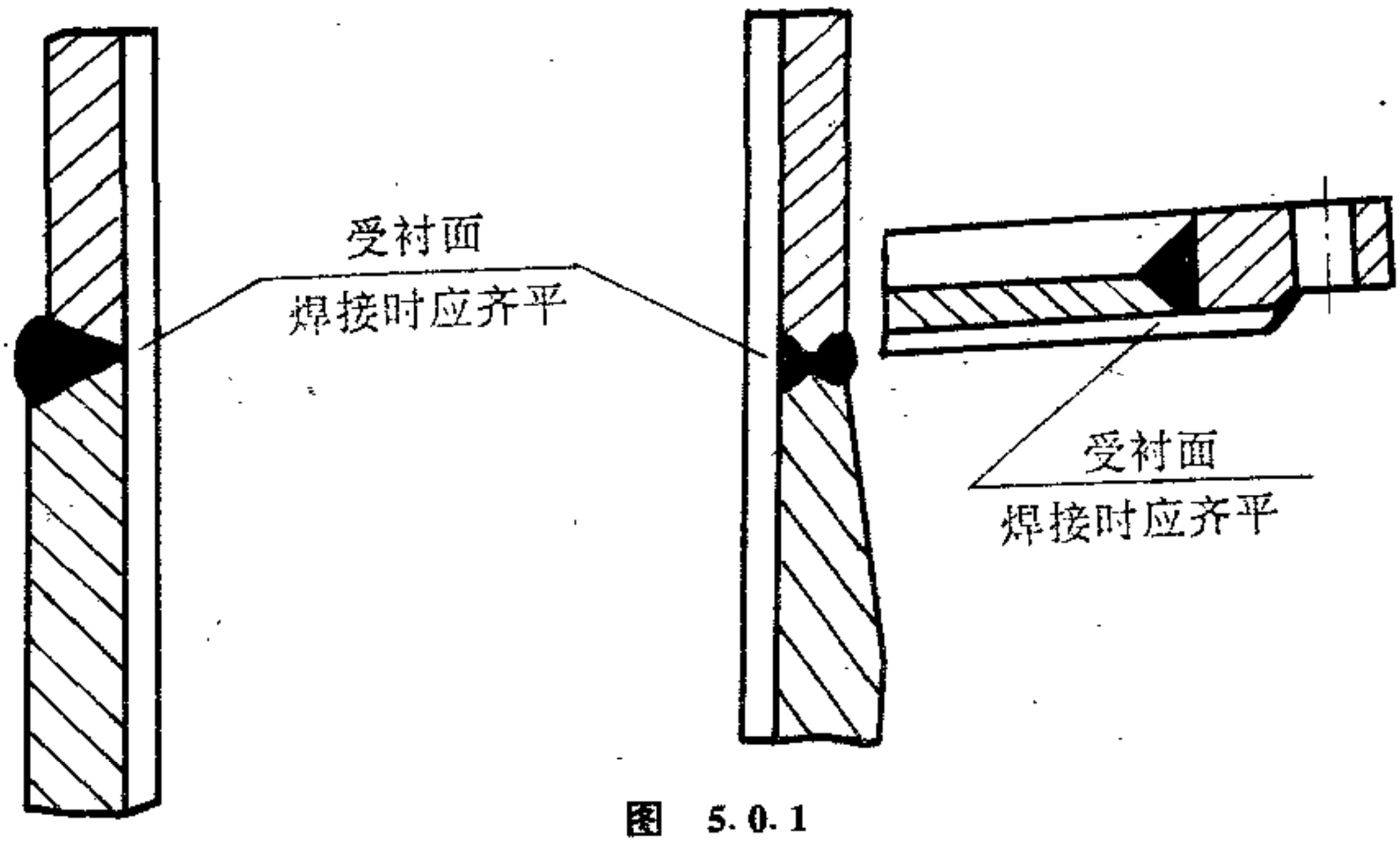


图　5.0.1

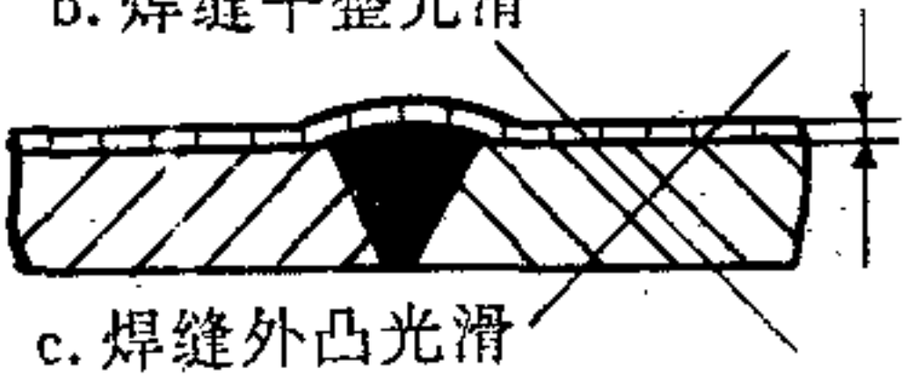
5.0.2　受衬设备受衬面的焊缝表面应打磨光滑平整、无尖锐棱角，焊缝凸出高度≤1mm，见图 5.0.2 所示。



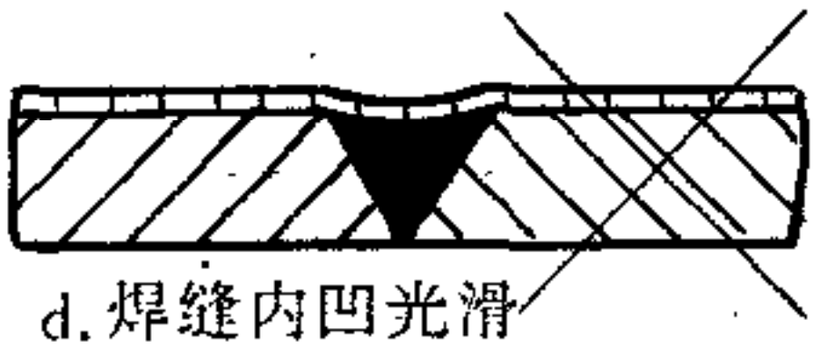
a. 焊缝平整光滑



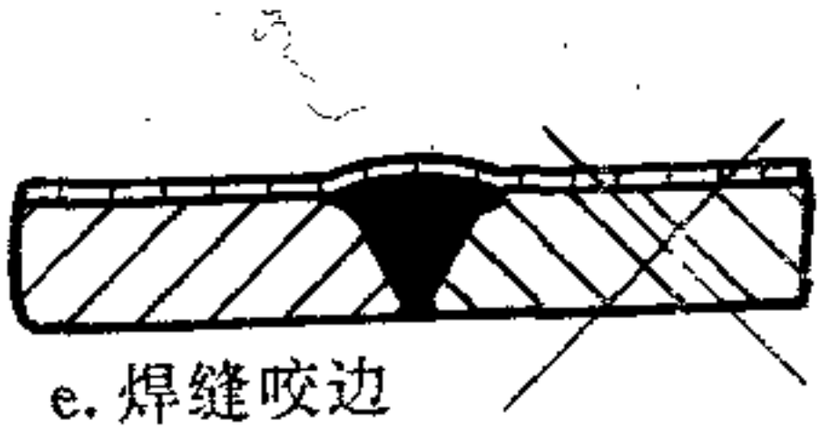
b. 焊缝平整光滑



c. 焊缝外凸光滑



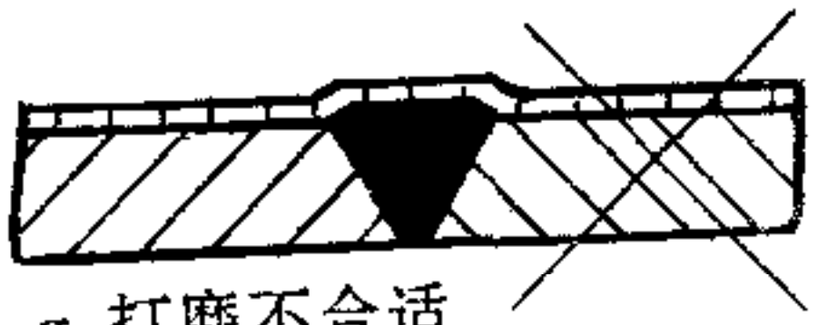
d. 焊缝内凹光滑



e. 焊缝咬边



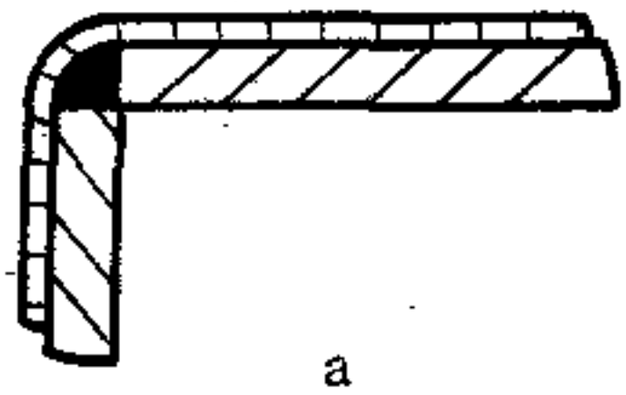
f. 过焊并焊根凸出



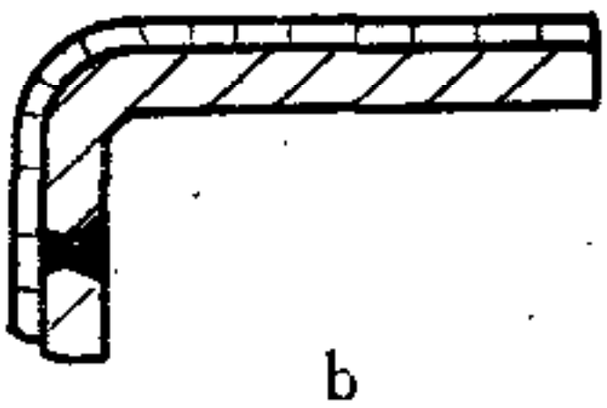
g. 打磨不合适

A. 对接焊缝

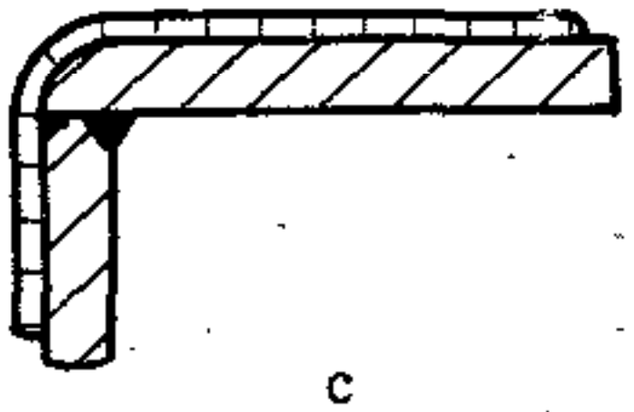
a～b 允许采用； c～g 不允许采用。



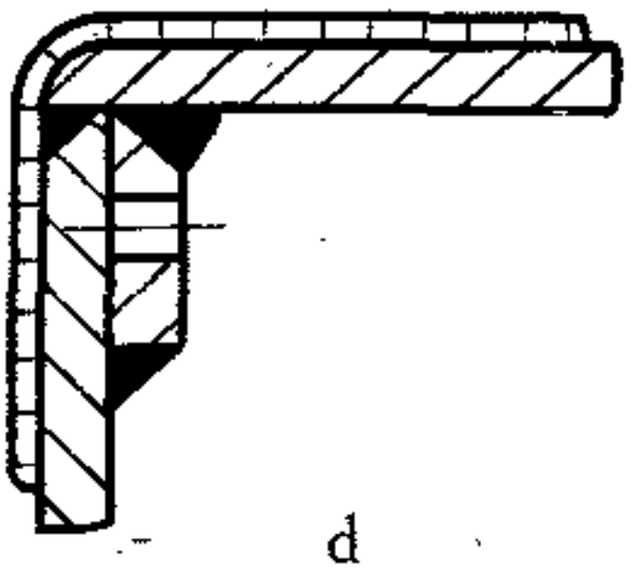
a



b



c



d

B. 角焊缝

图 5.0.2

5.0.3 焊缝不得有气孔、咬边、裂纹以及任何其它形式的表面孔洞及未焊透等缺陷。不合格时，可以修补。修补后仍应符合上述要求，但不得采用如树脂、腻子、填料和低熔点的钎焊、铜焊等填补。

5.0.4 设备受衬面的焊渣、飞溅物等类似杂物应予以彻底清除。

5.0.5 受衬设备上的机加工、焊接等工序必须在衬里之前完成。

6 技术条件

6.0.1 设备壳体制成后的质量，必须符合本标准第4章和第5章的有关规定。

6.0.2 经检验合格后的壳体，应按GB 8923标准中St_2级要求进行除锈处理。合格后应立即除去浮灰杂质并涂二道防锈底漆，然后再行衬里。

6.0.3 衬里前，聚四氟乙烯板材必须按7.0.3条和8.0.3条要求进行完好性试验。试验合格后的板材必须根据图纸要求进行裁剪。焊接表面应除去油污杂质，以免影响焊缝强度。

6.0.4 聚四氟乙烯板材焊接采用热压搭接焊，搭接宽度不得小于20mm。其焊缝强度应不低于母材强度的85%。

6.0.6 衬里层厚度一般不小于2mm。

6.0.7 法兰面的衬里应衬满密封面。

7 检验和验收

7.0.1 受衬设备制造完毕后，必须按 6.0.1 条要求进行检验，验收合格后方可进入下一道工序。

7.0.2 设备受衬表面处理必须符合 6.0.2 条的要求。

7.0.3 聚四氟乙烯板材除必须符合 ZBG 33002 中有关规定外，其密度宜选用≥2.16g/cm^3，且不允许有杂质存在。裁剪前必须对板材按 8.0.3 条进行完好性检查。板材微孔数每平方米不超过 2 个时允许修补，否则应剔除有微孔部位。

7.0.4 衬里层的外观检查

衬里层的外观应光滑平整，无裂纹。法兰翻边处及其它转角处应色泽均匀，无泛白现象。

7.0.5 设备衬里后应按 8.0.1 条或 8.0.2 条进行水压试验或盛水试验，如发现渗漏应及时修补。如修补后还有渗漏，则衬里层应报废。

7.0.6 设备衬里后衬里层和焊缝应按 8.0.3 条进行完好性试验，试验时不应有击穿现象。

7.0.7 板材和焊缝的强度试验，在焊接工艺条件相同时，按8.0.4条每隔半年测试一次。

8 试验方法

8.0.1 水压试验

受压衬里设备必须以 1.25 倍设计压力进行水压试验，并保持 0.5 小时。

8.0.2 盛水试验

将常压衬里设备内注满水，静止放置 48 小时。

8.0.3 完好性试验

完好性试验是采用电火花试验，试验时电压应≥15kV，探头在衬里层表面缓慢连续移动，速度不超过 100mm/s。

8.0.4 强度试验

焊缝和板材的强度试验方法按 GB 1040 标准规定。

9 贮存、装卸、运输和安装

9.0.1 设备衬里完成后，应妥善保存，避免日晒雨淋。

9.0.2 全部管接口、人孔、手孔和所有开孔翻边处均应采用木制盲板或其它合适的材料予以保护，以防损坏，直至安装就位。

9.0.3 吊装位置要适宜，使吊索和工具都不会碰到衬里层。

9.0.4 衬里层表面应避免经受冲击载荷。

9.0.5 运输时，严禁将任何物体放在衬里设备内。

9.0.6 安装时，进入衬里设备内，应换穿洁净的软底鞋。同时，不得随意将工具和物体扔在设备内。

附加说明

本标准提出单位、主编单位和主要起草人

提 出 单 位：化工部设备设计技术中心站

主 编 单 位：化工部设备设计技术中心站

上海医药设计院

温州五星塑料制品厂

主要起草人：龚健中　李晚霞　胡敏绍　樊惠

校　　核：龚健中　李晚霞

审　　核：应道晏

编 制 说 明

1. 聚四氟乙烯(F_4)具有优异的耐蚀性和耐温性，但由于其物理机械性能的限制，故不能做结构材料而只能作衬里用。

聚四氟乙烯用作衬里材料，由于其性能、加工方法等等与其它塑料如聚氯乙烯等都有所不同，聚四氟乙烯衬里设备的衬里层是利用法兰面的螺栓力压紧，当温度、压力变化频繁、幅度大时内衬层处于疲劳状态，使衬里层容易拉脱损坏。另外，如温度、压力变化范围大，周期短，则易在设备内形成负压，引起衬里层损坏。

聚四氟乙烯材料摩擦系数小，耐静摩擦。当介质中含有颗粒时，磨损和腐蚀就会加剧，加剧的程度与颗粒的大小、硬度、介质的流速、腐蚀性、操作压力、温度等诸因素有关，确切的关系很难确定。

大平面顶盖的固定，可用顶盖开孔接管法兰翻边，利用螺栓力压紧或用螺钉固定。为了方便聚四氟乙烯衬里设备的设计和用好聚四氟乙烯衬里设备，提出了 3.01～3.05 条的要求。

2. 聚四氟乙烯有紧衬和松衬两种方法，一般推荐聚四氟乙烯板材作松衬，以采用热压搭接焊方法为佳。原因是聚四氟乙烯板材

可协商确定板厚(一般不小于 2mm)。为便于检测,可在板材检测合格后再作焊接,焊缝强度系数≥0.85 才符合要求。热压搭接焊质量指标明确,要求略高于一般水平(一般焊缝强度系数为 0.7～0.8)。

如结构需要,一些封闭的零部件(如搅拌器等)可用热塑成形的氟塑料[如聚全氟乙丙烯(F_{46})]或缠绕法作辅助方法制成。其它松衬法还有热风焊和缠绕法。这两种方法中前者因焊缝强度太低,而后者则因质量无法保证和不便检查,故暂不列入。

紧衬法是使聚四氟乙烯板材表面经活化处理后或采用聚四氟乙烯板材表面复合其它材料如玻璃纤维等,采用粘接剂与基体粘合而成。因此,粘接剂必须与聚四氟乙烯具有相同的耐蚀性和耐温性,且要具有一定的粘接强度[一般认为该粘接件的剪应力≥3.5 N/mm^2,剥离强度≥5N/mm(宽度)]。尤其是要在最高使用温度下或温度变化(温差较大)频繁时仍能保持粘接性能。粘合时,施工要求较高,目前尚无施工通过鉴定单位。因此,紧衬法也不予列入。

3. 衬里层的转角翻边处是衬里设备的薄弱部位,为了保证翻边处的质量,避免造成不必要的损坏,规定了转角处的半径不得小于 3mm。

4. 由于聚四氟乙烯衬里施工方法不同于其它热塑性塑料,因此要求人孔、手孔、接管等端部不得突出受衬面。聚四氟乙烯的线胀系数比金属大 10 倍左右且受焊接机具的限制。因此,要求封头与筒体、筒体与筒体之间用法兰连接形式。

5. 由于锥形封头的小端成型工艺与大端直径尺寸有关,因此作出 4.0.13 条规定。

6. 聚四氟乙烯材料可用到 250℃,但作为衬里材料,要受到诸如介质、温度、压力以及设备结构和加工技术等各种因素的影响。根据目前国内外有关标准规范和使用实例,规定了最高使用温度不大于 180℃。

7. 聚四氟乙烯是高分子材料，具有“要吸收少量与它接触的气体或液体”的特性，温度升高，材料体积膨胀，分子之间空隙增大，这种渗透吸收就加剧，只有适当增加厚度才能减少渗透，因此要用一定厚度的板材来作衬里，以弥补这一缺陷。为保证衬里的使用效果，国外一般采用 2～3mm 以上的板材。国内经合理选材与严格的检测，采用 1.5～2mm 的板材，就目前已使用的情况证明，这个厚度已经可以满足使用要求。为保证使用效果，规定了板厚不小于 2mm。

另外，有数据表明，聚四氟乙烯密度越大渗透系数越小，它们之间有线性关系。国内目前一般认为衬里用板材密度宜选用小于 $2.16 g/cm^3$

责任编辑:章启缦

版权所有
翻印必究

中华人民共和国行业标准
聚四氟乙烯衬里设备
HG 20536-93
★ ★ ★
编辑 化工部工程建设标准编辑中心
(北京和平里北街化工大院3号楼)
邮政编码:100013
印刷 河北省沧州市人民印刷厂
1994年9月 第一版