

视镜式玻璃板液面计(PN0.6)

HG 21591.2—95

1 主题内容与适用范围

1.0.1 本标准规定了视镜式玻璃板液面计的型式、尺寸、技术要求及使用说明。视镜式玻璃板液面计(PN0.6)共有三种型号,设计温度为 250℃,设计压力为 0.6MPa,腐蚀裕度按表 1.0.1 规定。

表 1.0.1 腐 蚀 裕 度

型 号	材 料	腐蚀裕量(mm)
S-0.6 I Q	碳钢 I (16MnR)	3
S-0.6 II Q	不锈钢 II (0Cr18Ni9)	0
S-0.6 III Q	碳钢 III (16MnR 带衬里)	0

2 引用标准

HG 21588—95《玻璃板液面计标准系列及技术要求》

3 结构型式、基本参数及尺寸

3.0.1 本标准的结构型式及尺寸见图 3.0.1-1、图 3.0.1-2 及表 3.0.1。

表 3.0.1 视镜式玻璃板液面计(PN0.6)规格、基本参数及尺寸

标记规定	透光尺寸 (mm×mm)	重 量 (kg)	标准图(即施工图)图号
液面计 S0.6-I Q	304×18	11.2	HG 21591.2-95-1
液面计 S0.6-II Q	304×18	11.2	HG 21591.2-95-2
液面计 S0.6-III Q	304×18	11.2	HG 21591.2-95-3

3.0.2 玻璃板按 QB 776-80《液面计用玻璃板和玻璃管》标准，规格号为 R320。

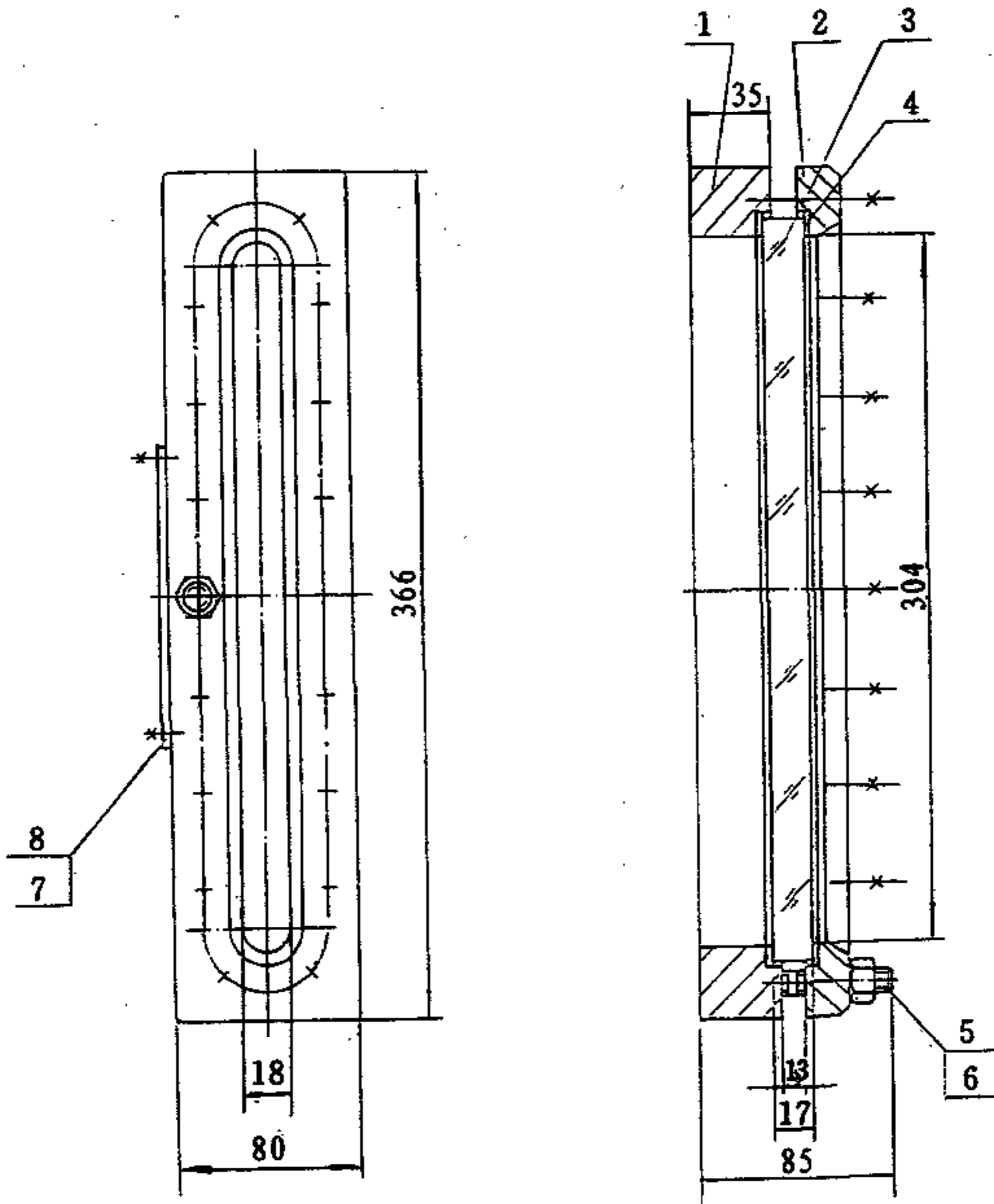


图 3.0.1-1 S 0.6-IQ、S 0.6-IQ 型视镜式玻璃板液面计结构简图

4	垫 片	8	铭 牌
3	玻 璃 板	7	螺 钉
2	压 盖	6	螺 母
1	接 缘	5	螺 柱
件号	名称	件号	名称

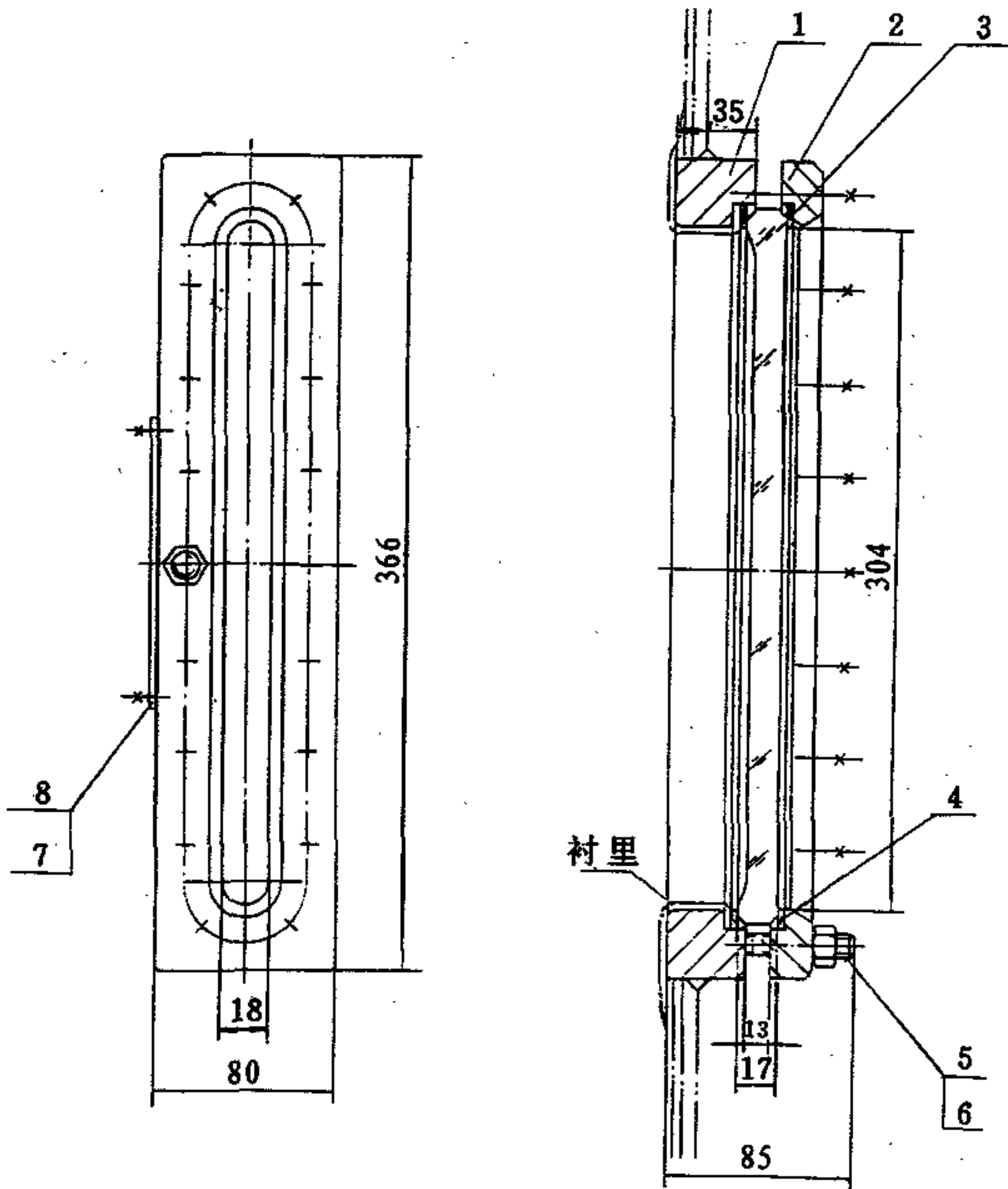


图 3.0.1-2 S 0.6-III Q 型视镜式玻璃板液面计结构简图

4	垫片	8	铭牌
3	玻璃板	7	螺钉
2	压盖	6	螺母
1	接缘	5	螺柱
件号	名称	件号	名称

4 技术要求

4.0.1 技术要求应符合 HG 21588—95《玻璃板液面计标准系列及技术要求》标准中的有关规定。

4.0.2 III型衬里随所在设备进行,衬里材料与所在设备衬里材料相同。

5 选用规定

5.0.1 标记规定及其示例应符合 HG 21588—95 标准中有关规定。

5.0.2 本标准各种规格液面计按表 3.0.1 选用,并表示在设备装配图的明细栏中。

5.0.3 设计者可以改变垫片(件号 4)材质(石棉橡胶板),但应在设备装配图上说明。更改的垫片材料仅限于参数为比压 Y 小于等于 25.5MPa、垫片系数 m 小于等于 2.75 的材料。

5.0.4 为减少焊接变形,接缘(图 3.0.1—1、图 3.0.1—2 中的件号 1)与容器壁之间角焊缝尺寸应尽量减小。

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：中国寰球化学工程公司

主要起草人

编制：邱文炳 孔祥麟

校核：刘梦麟

审核：薛体俊

玻璃板液面计

HG 21589.1~21589.2-95

HG 21590-95、HG 21591.1~21591.2-95

编制说明

一、前言

《玻璃板液面计》是根据化工部(93)化基标字第(28)号文下达的1993年设计基础工作计划进行编制的。

本标准的编制是以原HG 5-1363~1370-80《玻璃板液面计标准》(以下简称“原标准”)为基础,对其设计、制造和使用等情况进行调研后进行的。原标准经十五年来的使用,基本上满足了化工、石油工业生产的需要,为化工、石油产品的生产起到了指示液面、指导生产的作用。但是,使用中 also 发现一些缺点和不足,主要是:当液面计发生破裂时,若液面计进出口处未装截止阀,则需停产后才能更换液面计,这样给生产和操作带来很大不便;当介质较脏或较粘稠时,时有发生堵塞现象。近年来我国大量引进国外化工生产装置,为适应生产的发展,扩大液面计的使用范围,液面计应配备与装置相应的标准法兰。此外,原液面计标准中,所用的一些材料牌号及零部件标准,已有较大变化,也应以新牌号、新标准取代。本标准就上述主要问题给予了解决。

二、编制原则及内容

1. 关于类型和结构形式

为使液面计的名称更具直观性,本标准将原标准中的R6型及R型液面计的名称改为“视镜式玻璃板液面计”,其它型液面计

名称未变。因此,本标准中的液面计采用了“透光式”、“反射式”和“视镜式”三种类型,其型号分别为 T 型、R 型和 S 型。

原标准中带有接管法兰(本标准中的 T 型和 R 型)的玻璃板液面计安装时,需在进出口两端加装截止阀,才能做到当液面计破裂后,在不停产的情况下,更换液面计。本标准针对上述问题对结构进行了改进。改进后的液面计进出口两端可不再安装截止阀,中途不停产即可维修和更换液面计。既简化了安装,又节省了截止阀,给生产和维修带来较大方便。

原标准中 R6 型(本标准中的 S 型—PN0.6)液面计为带颈型,R 型(本标准中的 S 型—常压)液面计为嵌入连接型。本标准对带颈型液面计的颈部零件进行了验算,发现该部位的零件用于 0.6 MPa 时,在强度上是不安全的,用于 0.1 MPa 时则安全可靠;而嵌入连接型液面计由于接缘有一定的厚度,可以作为壳体开孔补强(面积)之用。因此,本标准将常压液面计在结构型式上除保留原有的嵌入连接型外,又增加了带颈型;而将 0.6 MPa 的液面计在结构型式上由原来的带颈型改为嵌入连接型。

2. 关于公称压力

透光式(2.5 MPa 及 6.3 MPa)、反射式(4.0 MPa)、视镜式(常压及 0.6 MPa)液面计的公称压力仍采用原标准中的压力级别。其中采用 6.3 MPa 而不采用 6.4 MPa,是因为 $64 \text{ kgf/cm}^2 = 6.28 \text{ MPa}$,且 HGJ《钢制管法兰、垫片、紧固件》标准中采用 6.3 MPa,为取其一致,故采用 6.3 MPa。

关于常压的含义是指设计压力从零开始至小于 0.1 MPa 的范围。

3. 关于使用温度

玻璃板液面计的使用温度主要取决于玻璃板的材质。就硼硅

玻璃的物化性能来说,无论是耐热冲击性能、膨胀系数和抗张能力都优于一般钠钙玻璃,所以国内外的液面计均用硼硅玻璃。

本标准中规定最高使用温度为 250℃(介质温度),对 PN4.0、PN6.3 液面计,当温度超过 200℃时,应降低使用压力,其原因是通过对玻璃板强度测试,发现钢化处理后的玻璃板若再经 200~300℃的加热处理,其抗弯强度值下降。而液面计标准中均采用了同等厚度的标准玻璃板,因此须升温降压使用的液面计只涉及了部分标准。对 PN2.5、PN0.6 和常压液面计,由于玻璃板的强度在此温度下使用满足要求,故在 250℃时可不降压使用。

采用衬里结构的液面计,使用温度为衬里材料的允许温度,但衬里材料的允许温度不得超过本标准中规定的最高使用温度。

4. 关于腐蚀裕度

原标准对液面计的腐蚀裕度未作规定。为了避免由于腐蚀作用对液面计的损害,本标准增加了对液面计腐蚀裕度的规定。

5. 关于液面计用垫片

柔性石墨复合垫片各项性能均优于石棉橡胶板,且无污染。在 HGJ 70—91 标准中已被采用,因此在编制本标准时,对 T 型、R 型液面计以柔性石墨复合垫片代替了原标准中的石棉橡胶板;对 S 型液面计,由于其设计压力低,仍采用石棉橡胶板。为了扩大介质的适用范围,本标准还给出垫片可以更换的规定。

6. 关于液面计用法兰

(1) 关于对外连接法兰标准

本标准采用了新制订的 HGJ《钢制管法兰、垫片、紧固件》标准,还采用了 ANSI B16.5《管子法兰和法兰管件》标准,该标准是国外化工生产装置中常用标准。

(2)关于本标准用法兰型式

由于使用压力、使用温度及使用介质的限制,本标准均采用带颈对焊法兰。

若采用其它标准法兰,应与液面计制造厂协商一致,并在设计文件中予以说明。

(3)关于本标准用法兰尺寸及压力等级

由于 HGJ 67—91《钢制管法兰压力—温度等级》标准的限制,本标准对 T 型(PN6.3)和 R 型(PN4.0)液面计,根据 HG 21588—95《玻璃板液面计标准系列及技术要求》标准中表 1.0.3 规定的最高允许使用压力(4.0MPa 或 6.3MPa)和使用温度(200℃)进行法兰设计。为了简化设计,本标准只给出此压力、此温度下的法兰尺寸,对在此压力下,使用温度低于 200℃时仍使用此法兰,这样给制造、供货、安装提供了方便。但当使用温度高于 200℃时,最高允许使用压力(无冲击)应按 HG 21588—95 标准中表 1.0.3 的规定确定。对 T 型(PN2.5)系列按使用温度为 250℃设计,低于此温度时仍使用此法兰。

(4)与本标准用法兰相连接的法兰压力等级

由于不同材料的法兰当使用温度提高时,使用压力会有所下降,故本标准采用比液面计公称压力提高一档的相连接的法兰。即:

液面计公称压力	对外连接法兰压力等级
PN2.5	PN4.0
PN4.0	PN6.3
PN6.3	PN10

由于 HGJ《钢制管法兰、垫片、紧固件》标准中,PN2.5 和

PN4.0 及 PN6.3 和 PN10 的法兰连接尺寸一样,选用者如不愿升级使用法兰也可以,但对 R 型(PN4.0)系列则不行。请选用时注意。

选用者选用与本标准用法兰相连的法兰时,其法兰压力—温度等级仍按 HGJ 67—91《钢制管法兰压力—温度等级》标准中的有关规定选用。

7. 关于结构设计方面

(1) 关于本体结构

对 T 型、R 型液面计,在本体结构上未作大的改动,只是由于前面所述原因,在液面计本体与上、下针型阀的连接处,以可拆式结构代替了原标准中的不可拆式结构。强度计算后,为满足结构上的要求,本标准中液面计的公称长度比原标准中液面计公称长度均增加了 50mm,致使盲区长度也随之增加。所以,此次编制对尽量缩小原标准中液面计盲区的要求未能给予圆满解决,还有待进一步完善。

(2) 关于阀门通道

关于针形阀结构,在编制过程中未作大的改动。阀杆的密封填料仍采用柔性石墨压环,该填料密封结构尺寸小,且耐温、耐腐蚀、装配及维修均比较方便。

这次编制中适当增大了阀门通道尺寸,可防止物料粘稠或物料较脏引起的堵塞问题,并在液面计下部增设了排污阀以便能及时冲洗及排污。

(3) 关于矩形保温铜管

原标准中保温铜管的外壁截面尺寸是 $19\text{mm} \times 10\text{mm} \times 1\text{mm}$,但目前市场上,该规格已不多见,根据市场上的供货情况,本标准以各铜管厂家均生产的常用规格 $18\text{mm} \times 10\text{mm} \times 1\text{mm}$ 代替了原标准中的铜管规格。

8. 关于液面计玻璃板

原标准在使用过程中未发现玻璃板强度方面的问题,本标准仍沿用过去 QB 776—80《液面计用玻璃板和玻璃管》标准。

9. 关于液面计用材料

本标准液面计用材料分碳钢 I、不锈钢 II 两类,除标准中注明外,液面计选用者可以选用强度和耐蚀性能与本标准相当的材料代替,但所用标准图中的材料牌号,均应做相应修改,并在订货时与液面计制造厂协商。

10. 关于玻璃板的强度计算

关于玻璃板的强度计算,仍采用原标准(QB776—80)中的规定,为使用方便现列如下。

计算公式:

$$\sigma_m = K_1 \left(\frac{b}{t}\right)^2 P \times 0.0981$$

式中

K_1 ——应力系数;

σ_m ——弯曲应力(MPa);

t ——矩形板厚度(mm);

b ——矩形板非支承部分宽度(mm);

P ——工作荷载(MPa)。

(1)玻璃板的许用弯曲应力 $[\sigma_m]$:钢化硼硅玻璃的抗弯强度值为 107.9MPa,安全系数取 $n=10$ 。

故
$$[\sigma_m] = \frac{107.9}{10} = 10.79 \text{ MPa}$$

当玻璃板温度超过 150℃,考虑到长期在较高温条件下工作时,其抗弯强度值有所下降(根据实验测定的结果),故取抗弯强

度为 $\sim 86.33\text{MPa}$ 。

(2)对 K_1 系数的确定: K_1 值与支承方式有关,在手册中按自由支承与固定支承型式规定了不同的 K_1 值。对于如何选取 K_1 值的问题,就液面计上玻璃板的支承方式,我们分析认为既不能完全按自由支承,也不能按固定支承来考虑,而是介于两者之间状态,故 K_1 是取两者的算术平均值:

自由支承: $K_1 \approx 0.75$

固定支承: $K_1 \approx 0.50$

实际选取: $K_1 = \frac{0.75 + 0.50}{2} = 0.625$