



中华人民共和国国家标准

GB/T 34425—2017

燃料电池电动汽车 加氢枪

Fuel cell electric vehicles—Hydrogen refuelling nozzle

2017-10-14 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本标准起草单位:中国汽车技术研究中心、深圳市标准技术研究院、同济大学、浙江大学、中国科学院大连化学物理研究所、北京亿华通科技有限公司、上海大众汽车有限公司、中国第一汽车股份有限公司、上海汽车集团股份有限公司。

本标准起草人:何云堂、相升林、侯永平、郑津洋、侯明、邵忠瑛、吴兵、张禾、潘相敏、董小飞、周飞鲲、张宏卓、王加文、张硕、陈晓露、刘恒、王瑶、卞哲、彭伟。

燃料电池电动汽车 加氢枪

1 范围

本标准规定了燃料电池电动汽车加氢枪的定义、要求和试验方法。

本标准适用于使用压缩氢气为工作介质、工作压力不超过 35 MPa、工作环境温度为一40 ℃~60 ℃的燃料电池电动汽车加氢枪。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 24548 燃料电池电动汽车 术语

GB/T 24549—2009 燃料电池电动汽车 安全要求

GB/T 26779—2011 燃料电池电动汽车 加氢口

3 术语和定义

GB/T 24548、GB/T 26779 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

加氢枪 hydrogen refuelling nozzle

安装在加氢机加氢软管末端,用于连接加氢机与车辆的加注接口。

3.2

加氢口 receptacle

加注时,车辆与加氢枪相连接的部件总和。

3.3

连接装置 connector

可快速装卸,为压缩氢气车辆或储存系统加氢的加氢口和加氢枪组合件。

3.4

汽车用压缩氢气加氢机 compressed hydrogen dispenser for vehicles

给汽车提供压缩氢气燃料充装服务,并带有计量和计价等功能的专用设备。

3.5

循环 cycle

包括加氢枪与加氢口的连接、增压至设计压力、卸压及断开连接的整个过程。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 加氢枪接口型式及尺寸应具有与满足 GB/T 26779—2011 中 5.1.1 尺寸要求的加氢口的匹配性,

加氢枪的设计应确保其只能与工作压力等级相同或更高的加氢口连接使用,避免与更低工作压力等级的加氢口相连。

4.1.2 加氢枪应符合 GB/T 24549—2009 中 4.2.2 的有关规定。

4.1.3 加氢枪与氢接触的材料应与氢兼容,在设计的使用寿命期限内,不会发生氢脆现象。加氢枪应采用不发火材料。

4.1.4 加氢枪应按照不同的类型要求如下:

- a) A 型:该型加氢枪适用于加氢机关闭之后加注软管处于高压状态的装置。只有当加氢枪与加氢口正确连接时,才能进行加氢。该型加氢枪配备一个或多个集成阀门,通过关闭该阀门能够首先停止加氢,然后在卸枪之前安全地放空枪头中的气体。其操作机制应确保在排空动作之前排空管路已打开,并且在卸下加氢枪之前加氢枪截止阀和加氢口针阀之间的气体已安全地排放出去。
- b) B 型:该型加氢枪适用于加氢机关闭之后加注软管处于高压状态的装置。该型加氢枪进气口之前直接或间接地安装一个独立的三通阀门,并且通过该阀门实现在卸下加氢枪之前安全地排空枪头内残留气体。只有当加氢枪与加氢口正确连接时,才能进行加氢。在卸下加氢枪之前应先放气。外部的三通阀应有标记指示开、关及放气的位置。
- c) C 型:该型加氢枪适用于加氢机关闭之后加注软管被泄压(小于或等于 0.5 MPa)的装置。只有当加氢枪与加氢口正确连接时,才能进行加氢。通过接收来自加氢枪的正确连接信号,加氢机可控制相关功能。

4.1.5 加氢枪与加氢机软管的连接不应只依靠螺纹密封。

4.1.6 A 型加氢枪应有一体式或永久标识,标示启动时“开”“关”操作的方向。

4.1.7 加氢枪应有过滤器等防护措施能防止上游固体物质的进入。

4.1.8 加氢枪在大气环境温度范围为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和氢气温度范围为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下应能正常工作。

4.1.9 加氢枪不应通过机械方法打开加氢口单向阀。

4.2 性能要求

4.2.1 气密性

按 5.3 规定的方法进行气密性试验,未连接的加氢枪的泄漏速度在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、101 MPa 环境下应小于 $20\text{ cm}^3/\text{h}$ 。连接装置在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、101 MPa 环境下的泄漏速度应小于 $20\text{ cm}^3/\text{h}$ 。连接到加氢口后,其氢气泄漏速度在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、101 MPa 环境下小于 $20\text{ cm}^3/\text{h}$ 。

4.2.2 跌落

按 5.4 规定的方法进行试验,试验之后,加氢枪应能正常地连接到加氢口上,并且符合本标准 4.2.1 和 4.2.9 的要求。

4.2.3 阀门操作手柄

按 5.5 规定的方法进行试验,如果加氢枪配备了阀门操作手柄,距离旋转轴的最远点应能承受 200 N 的力,并且不会造成操作手柄损坏或卡口损坏。

4.2.4 异常负载

按 5.6 规定的方法进行试验,加氢枪和加氢口连接部件在工作中应能承受任意方向施加 670 N 的力,不出现扭曲、损坏和泄漏。

4.2.5 摆动/扭曲

按 5.7 规定的方法进行试验,加氢口及其连接部件不应发生松弛或损坏。

4.2.6 连接组件扭矩

按 5.8 规定的方法进行试验,加氢口和连接组件应能承受 1.5 倍安装扭矩的扭转力而无损坏迹象。

4.2.7 低温和高温

按 5.9 规定的方法进行试验,应满足 4.2.1 的要求。

4.2.8 寿命及可维护性

4.2.8.1 循环寿命

- a) 加氢枪——加氢枪应能承受 100 000 次循环。试验后,加氢枪应符合本标准 4.2.1 和 4.2.9 的要求。加氢枪锁定装置应在正常拆卸压力下进行检查以确保它正确地应用于加氢枪上。
- b) 连接装置——加氢枪和加氢口的连接装置应能承受最高气流工况。试验完成后,加氢枪或加氢口应满足 4.2.1 中的要求。

4.2.8.2 耐氧老化试验

按 5.10.2 规定的方法对密封材料进行耐氧老化试验,不应出现破裂或可见的坏损。

4.2.8.3 非金属材料浸渍

按 5.10.3 规定的方法对加氢枪中与氢直接接触的非金属材料进行浸渍试验,样品膨胀不能超过 25%,收缩不能超过 10%,重量损失不能超过 10%。

4.2.8.4 和加氢口连接件的电阻

按 5.10.4 规定的方法在承压或非承压状态下,加氢口和加氢枪连接件的电阻不应大于 1 000 Ω 。在寿命循环试验前后均应进行电阻试验。

4.2.9 液静压强度

按 5.11 规定的方法进行试验,液静压强度试验是最终的试验,在该试验之后不应将样品用于其他任何试验。

未连接的加氢枪、加氢口及已连接的加氢枪、加氢口在进行下列试验时不能出现泄漏。

4.2.10 材料

制造商应列出密封材料,并能证明其满足 4.2.8.2 和 4.2.8.3 的要求。

4.2.11 抗腐蚀性

按 5.12 规定的方法进行试验,加氢枪应不发生腐蚀或保护涂层缺失,并显示良好的安全性。

4.2.12 变形

按 5.13 规定的方法进行试验,现场连接/组装部件应能够承受 1.5 倍安装扭矩的扭矩,而不出现变形、损坏或泄漏。

4.2.13 污染试验

按 5.14 规定的方法进行试验,加氢枪和加氢口应能承受污染。加氢枪和加氢口应通过 10 次循环连续的污染试验。

4.2.14 热循环试验

按 5.15 规定的方法进行试验,加氢枪和加氢口应能承受热循环。该循环应重复 100 次。

5 试验方法

5.1 一般规定

5.1.1 试验条件

除非另有规定,试验应在下述条件下进行:

- a) 试验环境温度为 15 °C~35 °C;
- b) 试验介质应为清洁的干燥空气或合适的惰性气体。

5.1.2 测量参数、单位及准确度

测量参数及其单位、准确度要求见表 1。

表 1 测量参数、单位及准确度

参数	单位	准确度
压力	MPa	±0.1
温度	°C	±0.5
时间	s	±0.1
长度	mm	±0.5%
流量	cm ³ /h	不低于 1.5 级

5.2 外观检及尺寸检验

用目测法对加氢枪进行外观检验,必要时可增加尺寸测量。

5.3 气密性试验

加氢枪与加氢口相连,加氢口处于关闭状态,通以压缩空气,分别在 0.5 MPa 和 1.5 倍工作压力两种压力状态下进行试验,每个测量点持续时间不应少于 3 min,用检漏液检查或检漏仪检测气密性。

所有装置从连接、加压再到断开的整个过程均应进行泄漏检查。若在 1 min 内没有检测到气泡,说明样品通过试验。若检测到气泡,泄漏速度应采用真空试验(整体累积试验)进行测量,或者其他等价的方法显示其氢气泄漏速度在 20 °C、101 MPa 下小于 20 cm³/h。

未连接的加氢枪的泄漏速度在 20 °C、101 MPa 下应小于 20 cm³/h。将加压泄漏试验气体通入连接装置或未连接加氢枪的入口,试验应在 0.5 MPa 及 1.25 倍的工作压力下进行。

5.4 跌落

将 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下放置 24 h 的加氢枪连接到直径 11 mm、长度 5 m 的加注软管上,然后从 2 m 高处跌落至混凝土地面,如图 1 所示。加氢枪从冷温室拿出后的 5 min 内,应连续做 10 次跌落,紧接着增压至设计压力,在下一个 5 min 内再跌落 10 次。

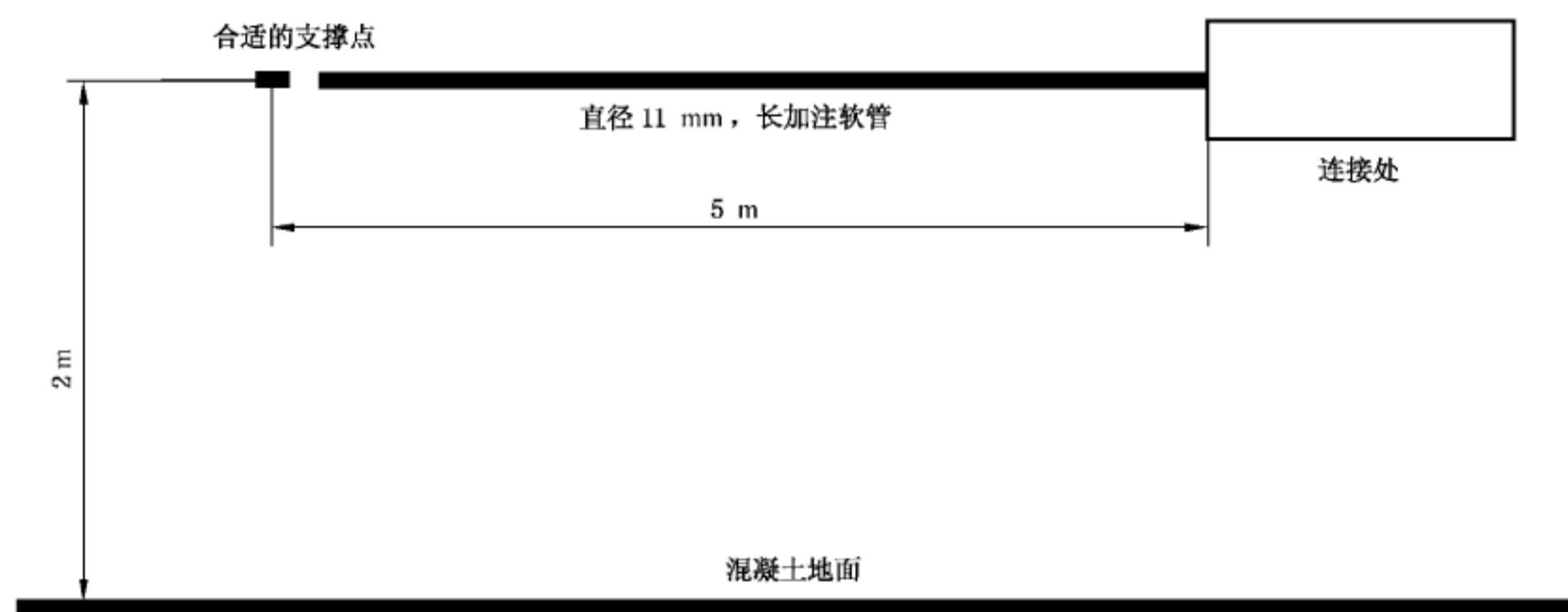


图 1 跌落试验的试验装置

5.5 阀门操作手柄

在打开或关闭方向上需用扭矩或力的试验应在两种情况下进行:

- a) 加氢枪与加氢口正确连接;
- b) 加氢枪有意不恰当地连接到加氢口上。

5.6 异常负载

5.6.1 负载要求

加氢枪和加氢口连接部件在工作中应能承受任意方向施加 670 N 的压力,施加压力的方式见图 2。

单位为毫米

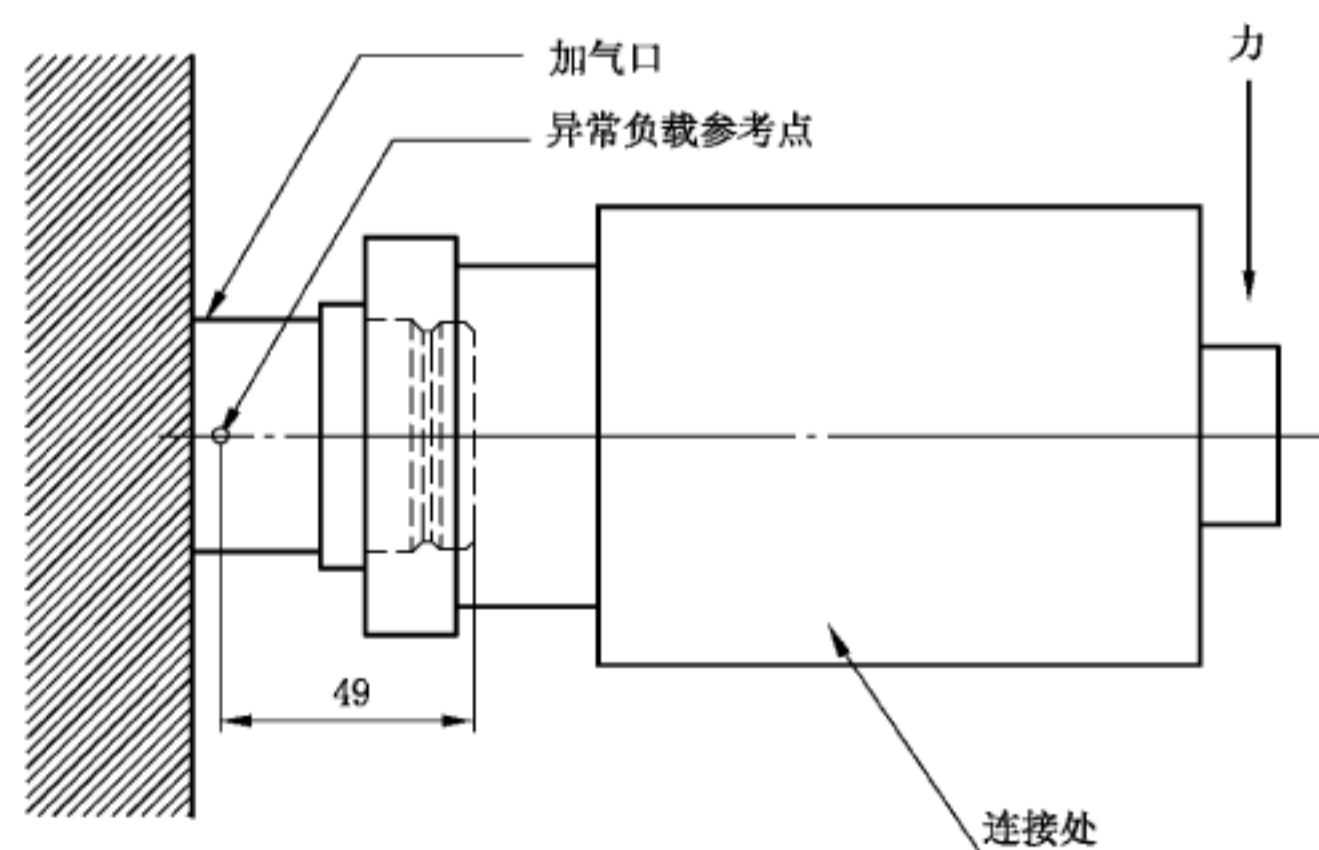


图 2 异常负载试验

5.6.2 非承压条件下试验

加氢枪和加氢口连接部件在非承压条件下试验,即加氢口试验装置和加氢枪在异常负载试验中不应加压。

应按照图 3 和图 4 显示的“松配合”试验装置试验。试验装置应配备成一个连接在支撑元件上的悬臂。支撑元件应能承受规定负载而不会出现位移或偏斜。加氢枪应正确地连接到试验装置上。

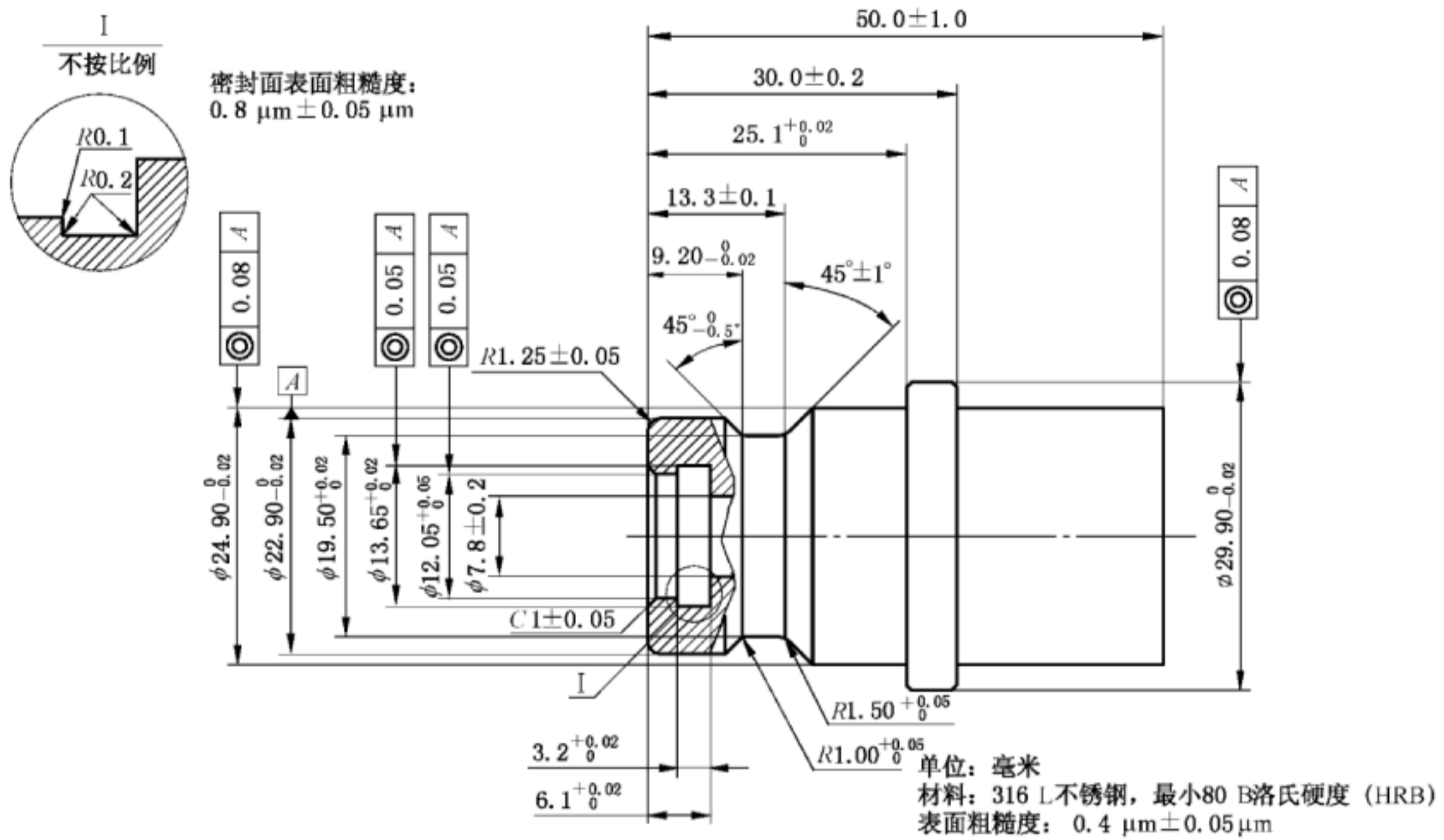


图 3 25 MPa 松配合试验设备

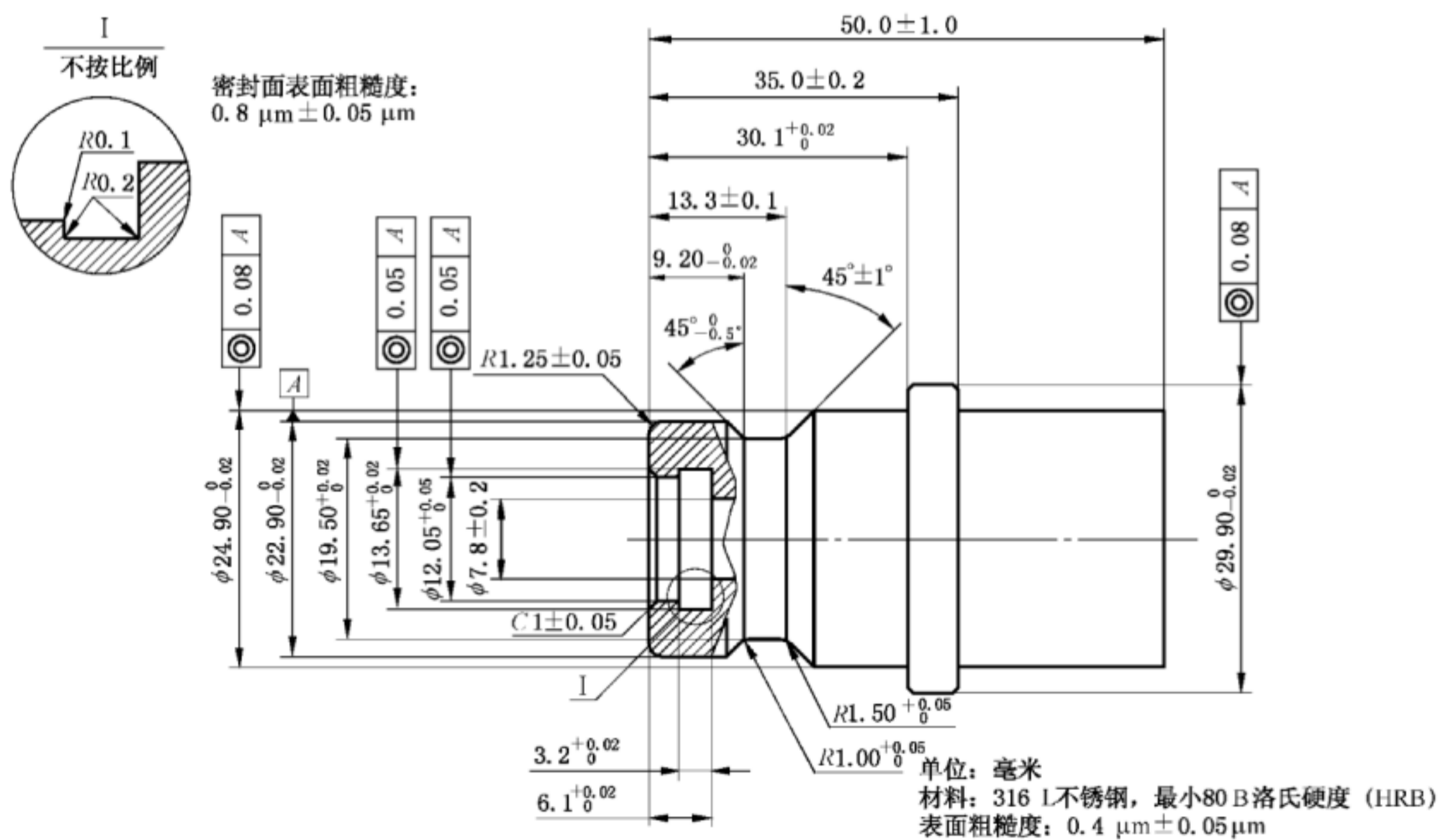


图 4 35 MPa 松配合试验设备

5.6.3 加压条件下试验

加氢口试验设备和加氢枪在异常负载试验中应加压至设计压力。

应按照图 3 和图 4 显示的“松配合”试验装置试验。试验设备应配备成一个连接在支撑元件上的悬臂。支撑元件应能承受规定负载而不会出现位移或偏斜。加氢枪应正确地连接到试验设备上。

5.7 摆动/扭曲

利用制造商提供的加氢口装配部件,将加氢口按说明书安装到支撑元件上。为了便于试验,支撑元件应能承受规定的负载而不出现位移或偏斜。为正常使用而安装到加压软管上的加氢枪应正确地连接到加氢口上。两个等量反向的力矩(大小为 $24 \text{ N} \cdot \text{m}$)应循环交替地施加于加氢枪上距离加氢口最远的点。每个负载均应在一个频率上进行 2 500 次,但每秒不超过一个循环。

应在连接部件最可能松弛的方向上施加 10 次 $4 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的转矩。

5.8 连接组件扭矩

加氢枪和连接组件承受 1.5 倍安装扭矩的扭转力进行试验。

5.9 低温和高温

在操作之前,设备应先吹扫清洗并密封,内部泄漏试验气体的压力为 7 MPa。

所有试验只有当设备持续置于规定试验温度时才能进行。将设备的出口用堵头堵住,然后在设备入口施加试验压力。

分别为加氢枪、加氢口及其连接件充入 35 MPa 的压缩空气或氮气,将其放入恒温箱内,温度从室温逐渐升至 $60 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$,保温 8 h;然后取出在空气中冷却至室温,再将其放入低温箱内,逐渐降温至 $-40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 保温 8 h;最后取出,待升至室温后,再进行气密性试验。

在 $-40 \text{ }^\circ\text{C}$,加压至最大工作压力时,加氢枪和加氢口连接和断开 10 次。在 $60 \text{ }^\circ\text{C}$,加压至最大工作压力时,加氢枪和加氢口连接和断开 10 次。

5.10 寿命及可维护性

5.10.1 循环寿命

5.10.1.1 加氢枪

加氢枪应能承受 100 000 次循环。其中,操作循环的规定为:

- a) 对于 A 型和 B 型加氢枪
 - 1) 正确地将加氢枪连接到试验设备上;
 - 2) 操作阀门,先加压然后放气;
 - 3) 卸下加氢枪。在拆卸时,试验设备应相对加氢枪随机旋转或以一定角度递增模式旋转。
- b) 对于 C 型加氢枪
 - 1) 正确将加氢枪连接到试验设备上;
 - 2) 用泄漏试验气体将连接装置加压至设计压力;
 - 3) 将连接装置减压;
 - 4) 卸下加氢枪。在拆卸时,试验设备应相对加氢枪随机旋转或以一定角度递增模式旋转。

试验后,加氢枪应符合 4.2.1 和 4.2.9 的要求,加氢枪锁定装置应在正常拆卸压力下进行检查以确保它正确地应用于加氢枪上。

应在每 15 000 次循环间隔时替换试验装置。试验装置应从表 2 中选择。由于循环使用试验加氢

枪而造成的试验装置磨损不能超过在图 5 和图 6 中注明的磨损程度,同时应符合 4.2.1 的要求。此外,完成循环数后,再用图 5 和图 6 所示的模拟磨损试验装置进行试验时,试验加氢枪应符合 4.2.1 和 4.2.9 的要求。

表 2 用于加氢枪寿命试验的装置选择

循环次数/千次	参考图示	配合方式
0~30	图 7、图 8	紧配合
>30~60	图 3、图 4	松配合
>60~90	图 7、图 8	紧配合
>90~100	图 3、图 4	松配合

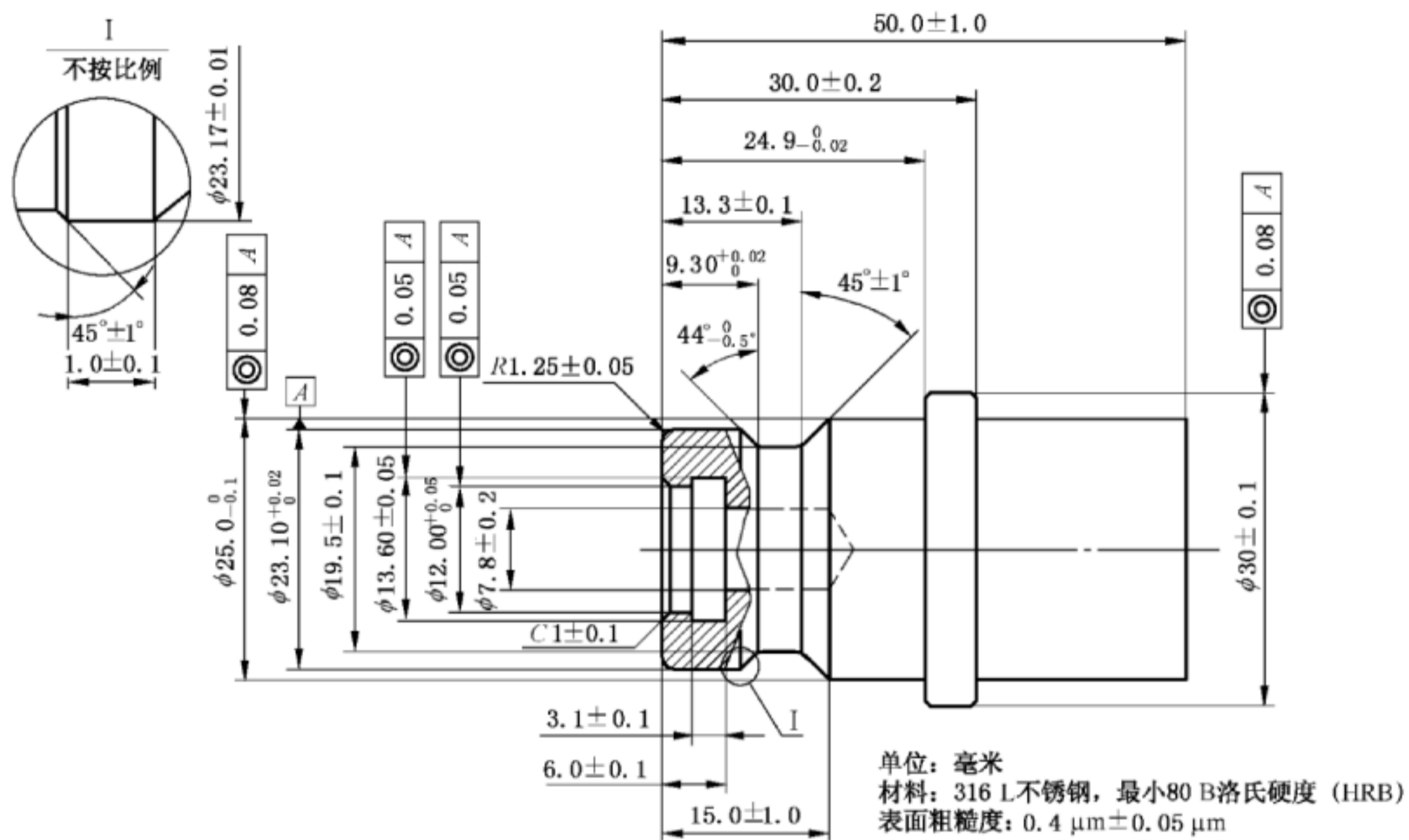


图 5 25 MPa 磨损模式试验设备

5.10.1.2 连接装置

加氢枪和加氢口的连接装置应能承受最高气流工况。

将加氢枪或加氢口试验装置连接到设备上,加氢口的出口与大气相通,加氢枪的进气口应连接泄漏试验气体的气源供气系统。

每个加氢枪和加氢口应循环使用 30 次,每个循环应开始于工作压力(相当于最高气流工况),一个循环为 2 s,在每个循环末期,气源压力不能低于工作压力的 80%。试验期间气源系统不能限制流量。

试验完成后,加氢枪或加氢口应满足 4.2.1 的要求。

5.10.2 耐氧化试验

合成橡胶的样品应在 70 °C ± 2 °C、2 MPa 下暴露 96 h。

5.13 变形

直螺纹 O 型密封圈应用 SAE No.10 机油润滑。按正常扭矩的 1.5 倍组装部件后,先进行 5.3 和 5.10.4 的试验,然后再继续进行 5.11 液静压强度试验。

5.14 污染试验

试验用容器应装满含有 5% 盐沙的混合液/悬浊液,高度为 100 mm±5 mm。分别将加氢枪和加氢口的连接端浸入混合液内,浸泡 1 s~5 s。设备浸入时应使整个连接区域都浸没但不能接触容器底部。

将浸过混合液的加氢枪和加氢口连接在一起,在设计压力下用泄漏试验气体吹扫连接装置 5 s,然后进行 5.3 规定的试验。

加氢枪和加氢口应通过 10 次循环连续的污染试验。

5.15 热循环试验

加氢枪、加氢口及连接装置应在 15 °C 下加压至工作压力。将环境温度在 1.5 h 内升高至 60 °C,并在该温度下保持 2 h。接着在 1 h 内将环境温度降低至 -40 °C,再在该温度下保持 2 h。最后外部温度应在 1.5 h 内恢复至 15 °C 以完成循环。该循环应重复 100 次。

完成循环之后,设备应符合 5.3 和 5.11 的要求。

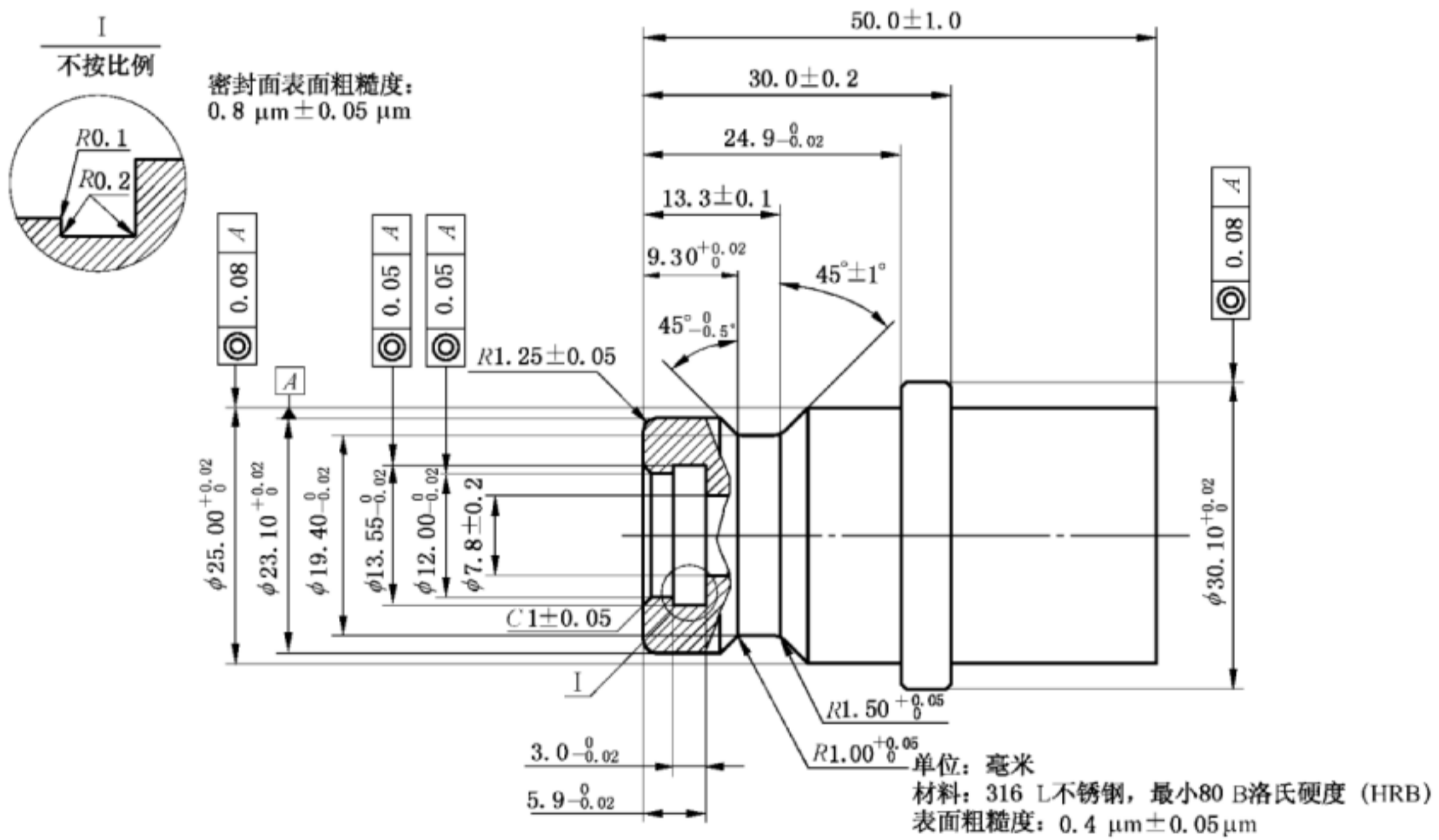


图 7 25 MPa 紧配合试验设备

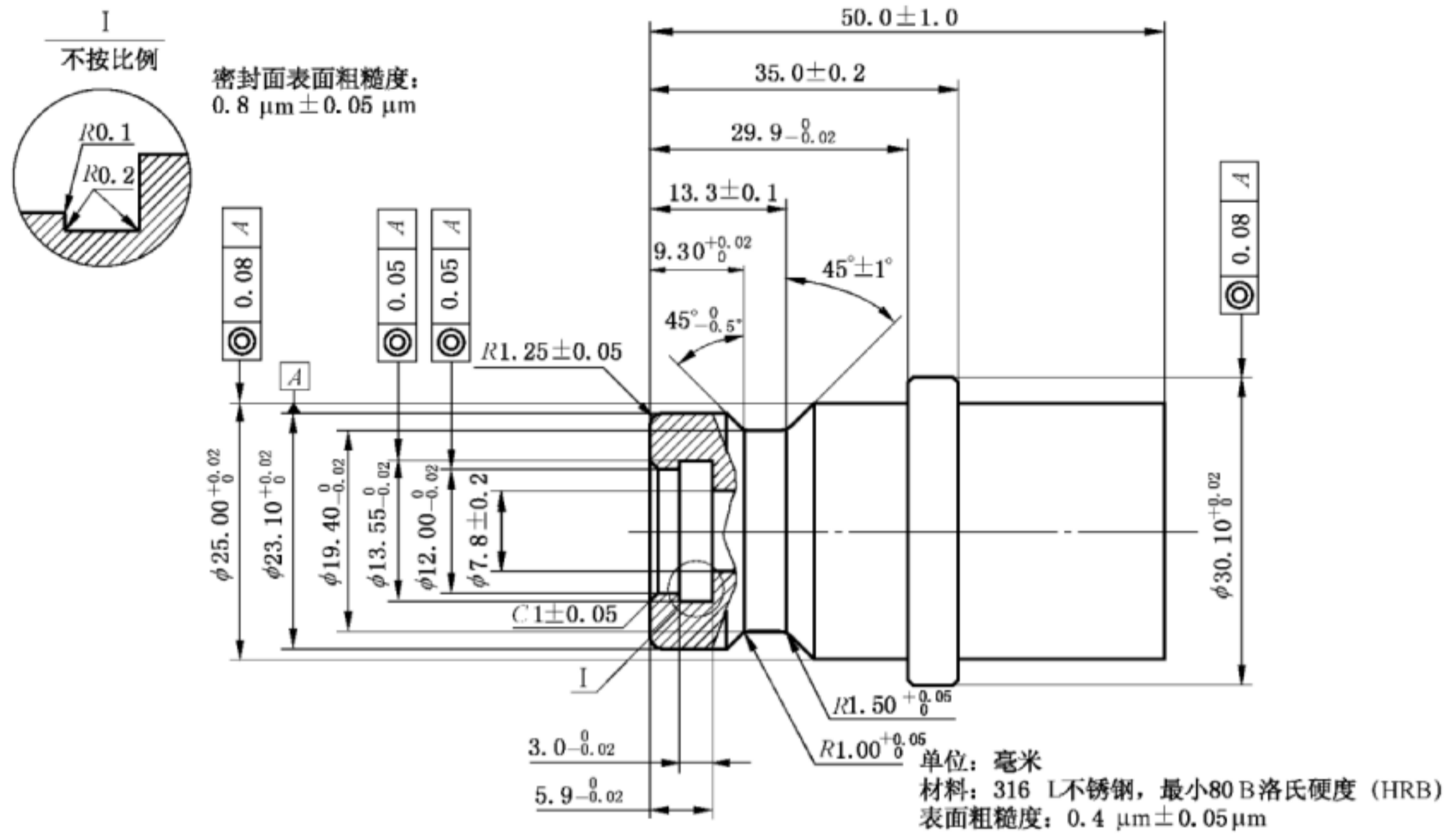


图 8 35 MPa 紧配合试验设备

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
燃料电池电动汽车 加氢枪
GB/T 34425—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

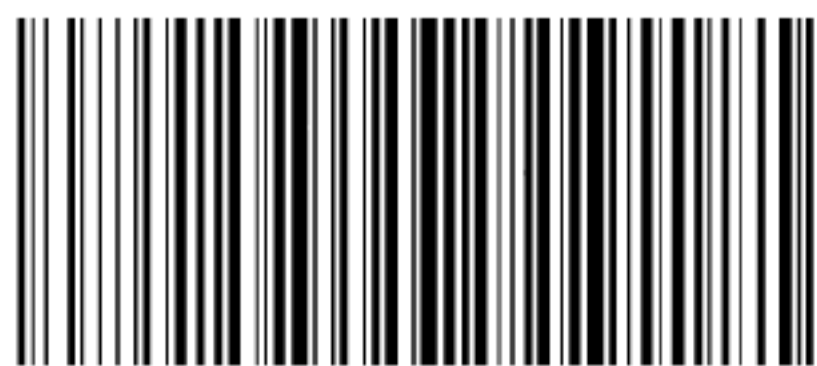
服务热线: 400-168-0010

2017年9月第一版

*

书号: 155066·1-54902

版权专有 侵权必究



GB/T 34425-2017