

目 录

本文件共22页

章节序号	标 题	页 次
1	范围	1
1.1	主题内容	1
1.2	适用范围	1
1.3	职责分工	1
2	引用文件	2
2.1	遵循的规范和标准	2
2.2	适用的文件	3
3	设备说明	3
3.1	概述	3
3.2	设备组成	4
3.3	技术要求	5
3.4	螺栓	9
3.4.1	M56螺栓	9
3.4.2	M72螺栓	12
3.4.3	M64螺栓	15
3.5	运行环境	16
3.6	提供的资料	16
3.7	铭牌	17
4	安装和运输的要求	17
4.1	包装	18
4.2	运输	18

目 录

本文件共22页

章节序号	标 题	页 次
4.3	储存	18
5	质量保证规定	18
6	验收	20
6.1	设备出厂验收和检查内容	20
6.2	最终验收	20
6.3	文件验收	20
7	售后服务	21
7.1	售后服务	21
7.1.1	保修期	21
7.1.2	维修保障	22



1 范围

1.1 主题内容

本技术要求规定法兰密封预紧装置采购中所涉及的组成、功能需求、接口、特性等技术状态，以及设计制造的职责分工、适用文件、技术参数、设备要求、质量保证、技术文件、装运等方面的要求。

1.2 适用范围

本技术要求适用于法兰密封预紧装置的制造、验收和交货，是合同签订时明确各方责任的依据，作为订货合同的附件。

本技术要求若有未尽事宜，在合同签订时可进行补充修订。在合同签订后，如有变更和补充，按合同规定提交申请。

1.3 职责分工

1) 委托方在本技术要求和合同中提供法兰密封预紧装置制造及验收所需技术参数，包括：预紧力、拉伸精度、拉伸螺纹规格等。承制方应根据委托方编制的法兰密封预紧装置技术要求，完成完整的法兰密封预紧装置实物制造及各项出厂试验。

2) 承制方负责制造一套完整的法兰密封预紧装置，并负责送达委托方指定项目地址，即北京市昌平区虎峪村清华大学核研院。

4) 法兰密封预紧装置的结构型式应根据本文件的具体要求进行设计。

5) 承制方对法兰密封预紧装置的材料采购、制造、检验、质量保证、试验、包装、运输以及本文件所包括的一切项目负责。

6) 委托方提供技术要求，并对试验报告、操作规范、保护措施和

流程等进行认可；但不转移或减轻承制方的责任。承制方如要变动委托方的技术输入文件或已认可的文件，应提交技术变更单于委托方确认。

7) 若本技术要求与采用的标准发生矛盾或各阶段中的重大修改要书面通知委托方，承制方在变更以前应将解决办法书面通知委托方并取得同意。

2 引用文件

2.1 遵循的规范和标准

标准号	标准名称
GB/T 3766-2015	《液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求》
GB/T 7935-2005	《液压元件 通用技术条件》
GB/T 3683-2011	《橡胶软管及软管组合件 油基或水基流体适用的钢丝编织增强液压型 规范》
JB/T 6390-2008	《液压螺栓拉伸器》
GB/T 13384-2008	《机电产品包装通用技术条件》
GB/T 191-2008	《包装储运图示标志》
GB/T 13306-2011	《标牌》
GB/T 19001-2016	《质量管理体系 要求》
ISO 9001:2015	《质量管理体系 要求》

若承制方使用与上述标准等效的其他标准，或使用与上述标准等



效的供货所在国的国家标准，承制方应提交法兰密封预紧装置确认。对于本技术文件中未予详细描述的设备或部件的要求及应遵循的规范或标准，承制方应将采用的法规或标准提交法兰密封预紧装置确认。

2.2 适用的文件

无。

3 设备说明

3.1 概述

法兰密封预紧装置是模拟一回路系统安装必需工具，应满足以下功能或要求：

- 1) 法兰密封预紧装置的设计和制造必须满足中国现行相关标准要求（螺纹规格按本文件），以确保产品质量；
- 2) 整套设备应坚固耐用，液压系统安全可靠，液压油路、油缸等必须可靠密封，不可有任何泄漏；
- 3) 该设备应满足本技术要求要求；并符合使用安全的要求，配有完善的安全保护功能，以保证操作人员和设备的安全；
- 4) 该设备应具有自动回位功能；
- 5) 该设备具有可更换芯套；
- 6) 该设备应具有可调功能，能满足不同预紧力需求；
- 7) 该设备应配备螺栓种植工具。该套工具应能覆盖本技术要求要求螺栓规格的种植要求；并提供法兰密封预紧装置安装使用的解决方案或操作方法，提高使用便利性。
- 8) 应在对应设备配件上采用钢印、铭牌、标签等形式标记配件



信息。

3.2 设备组成

法兰密封预紧装置是成套装置，是专用安装、维修工具；其核心功能为通过液压方式，对每根螺栓施加满足设计要求的预紧力，在确保预紧设备法兰密封性的同时，保证螺栓载荷均匀性。该设备主要组成如下：

1) 液压泵：应能满足预紧需求，通过精确调控输出压力和稳定保压，为螺栓提供足够预紧力，并确保拉伸精度；应同时具备电动和手动打压控制功能；

2) 拉伸螺母：应至少能紧固3种规格螺栓，且每种规格均应能同时均匀拉伸4个对称螺栓；

3) 缸体：主要由油缸、活塞和球形垫圈等组成，作用为利用液压油产生和传递轴向拉伸力；

4) 活塞回位机构：在拉伸操作完毕后，活塞应能回位至起始位置，复位方式采用自动复位。回位机构要求结构简单，动作平稳可靠，使用寿命长；

5) 支撑座：支撑桥作为传导拉伸力并反作用在工件表面，材料应选用热处理过的高强钢。支撑桥与工件表面相作用的受力面积不可过小，避免压强载荷过大而损害工件表面；

6) 法兰密封预紧装置校核装置：用于模拟螺栓种植状态，实现主螺栓的模拟安装及模拟拉伸工作，通过产品螺栓的模拟拉伸，绘制出油压和剩余拉伸量的曲线关系图，每次产品螺栓拉伸前对拉伸器进行校核验证；

7) 其它单元：除上述组成部分外，还应包括螺母拧紧装置、主螺



栓拧紧工具、其他专用工具（含四套测量表座）、配套高压管线（高压管线长度至少25m）、油路分配器、伸长量检测百分表及备件等。

需要说明的是：该技术要求所列组成为实现法兰密封预紧装置基本功能的主要部件，可能在施工设计阶段进行少量适应性调整。除本节所列组成部分外，法兰密封预紧装置安全使用必须的材料、附件，如紧固件、焊材、防腐涂装等，虽未在技术文件中体现，但均需有承制方承担。

3.3 技术要求

法兰密封预紧装置单个螺栓最大预紧力不小于100t，同步紧固4个螺栓，可紧固的螺栓规格不小于3种，可根据使用需要调整预紧力。该设备关键参数如下：

- 1) 单次预紧螺栓数量：≥4个；
- 2) 单个螺栓预紧力：≥100t，预紧力可调；
- 3) 螺栓伸长量精度：0.01mm；
- 4) 预紧螺纹规格：3种规格，详见表 3.1、表 3.2和表 3.3。

（1）M56螺栓参数见表 3.1：

表 3.1 M56螺栓参数

工件	平顶盖与顶盖法兰
锁紧螺纹规格	M56 × 3-6g
螺栓数量	36
对称螺栓中心直径	1340mm
相邻螺栓中心间距	116.8mm



拉伸螺纹规格	M42 × 2-6g
单个螺栓重量	8.5kg
单个螺栓预紧力	54t (公差待定)
螺栓材质	40CrNiMoA
螺帽材质	35CrMoA
上、下垫圈材质	35CrMoA
螺栓、螺帽、螺孔分布	36个Φ1340mm 周向均布
螺栓紧固法兰材质	平顶盖: 20MnNiMo IV 顶盖法兰: 20MnNiMo

(2) M72螺栓参数见表 3.2:

表 3.2 M72螺栓参数

工件	顶盖法兰与筒体法兰
锁紧螺纹规格	M72 × 3-6g
螺栓数量	56
对称螺栓中心直径	2169mm
相邻螺栓中心间距	121.6mm
拉伸螺纹规格	M56 × 2-6g
单个螺栓重量	18.7kg
单个螺栓预紧力	100t (公差待定)
螺栓材质	40CrNiMoA
螺帽材质	35CrMoA



上、下垫圈材质	35CrMoA
螺栓、螺帽、螺孔分布	56个 $\Phi 2169\text{mm}$ 周向均布
螺栓紧固法兰材质	顶盖法兰: 20MnNiMo 筒体法兰: 20MnNiMo IV

(3) M64螺栓参数见表 3.3:

表 3.3 M64螺栓参数

工件	设备法兰
锁紧螺纹规格	M64 × 3
螺栓数量	32
对称螺栓中心直径	1393mm
相邻螺栓中心间距	136.54mm(放样尺寸)
拉伸螺纹规格	M64 × 3
单个螺栓重量	10.5kg
单个螺栓预紧力	67.39t(max)/62.34t(min) (公差待定)
螺栓材质	25Cr2MoVA
螺帽材质/规格	35CrMoA HG/T 20634-2009
上、下垫圈材质	组合件
螺栓、螺帽、螺孔分布	32个 $\Phi 1393\text{mm}$ 周向均布
螺栓紧固法兰材质	上设备法兰: SA-508 Cr.3 Cl.1+堆焊 下设备法兰: SA-508 Cr.3 Cl.1+堆焊

- 5) 使用工况: 螺栓轴线在竖直状态, 拉伸器竖直落在平顶盖, 每次需同时均匀拉伸4个对称螺栓, 反复多次拉伸。直至达到规定数值为止。
- 6) 其它
- (1) 在不影响功能的前提下, 应考虑设备配件的可通用性, 如拉伸器校核装置等;
 - (2) 需根据表 3.1、表 3.2对应的单个预紧力等参数要求进行M56、M72栓伸长量试验。供货方应根据试验需求, 提供试验器具、试验方案及试验操作手册, 并提供试验报告;
 - (3) 该设备应根据相临螺栓的中心间距, 满足螺栓组件空间位置及使用时空间尺寸的要求, 不产生干涉现象;
 - (4) 该设备应满足产品中对螺栓的最大拉伸量和拉伸精度的要求。

3.4 螺栓

3.4.1 M56螺栓

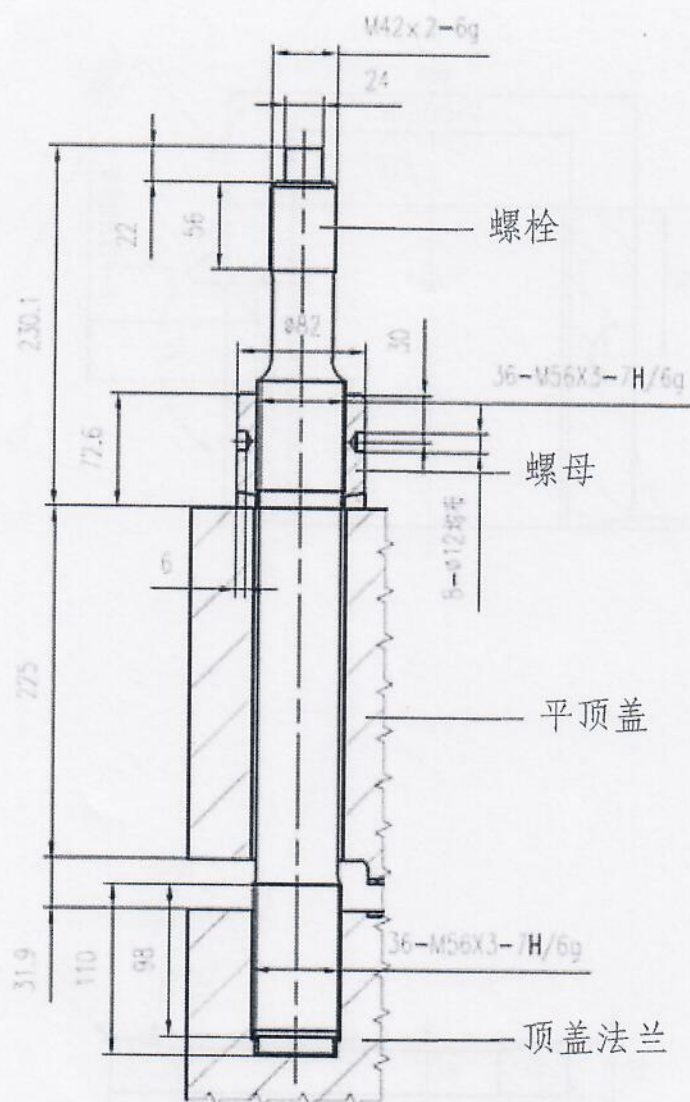


图 3.1 M56螺栓安装示意图

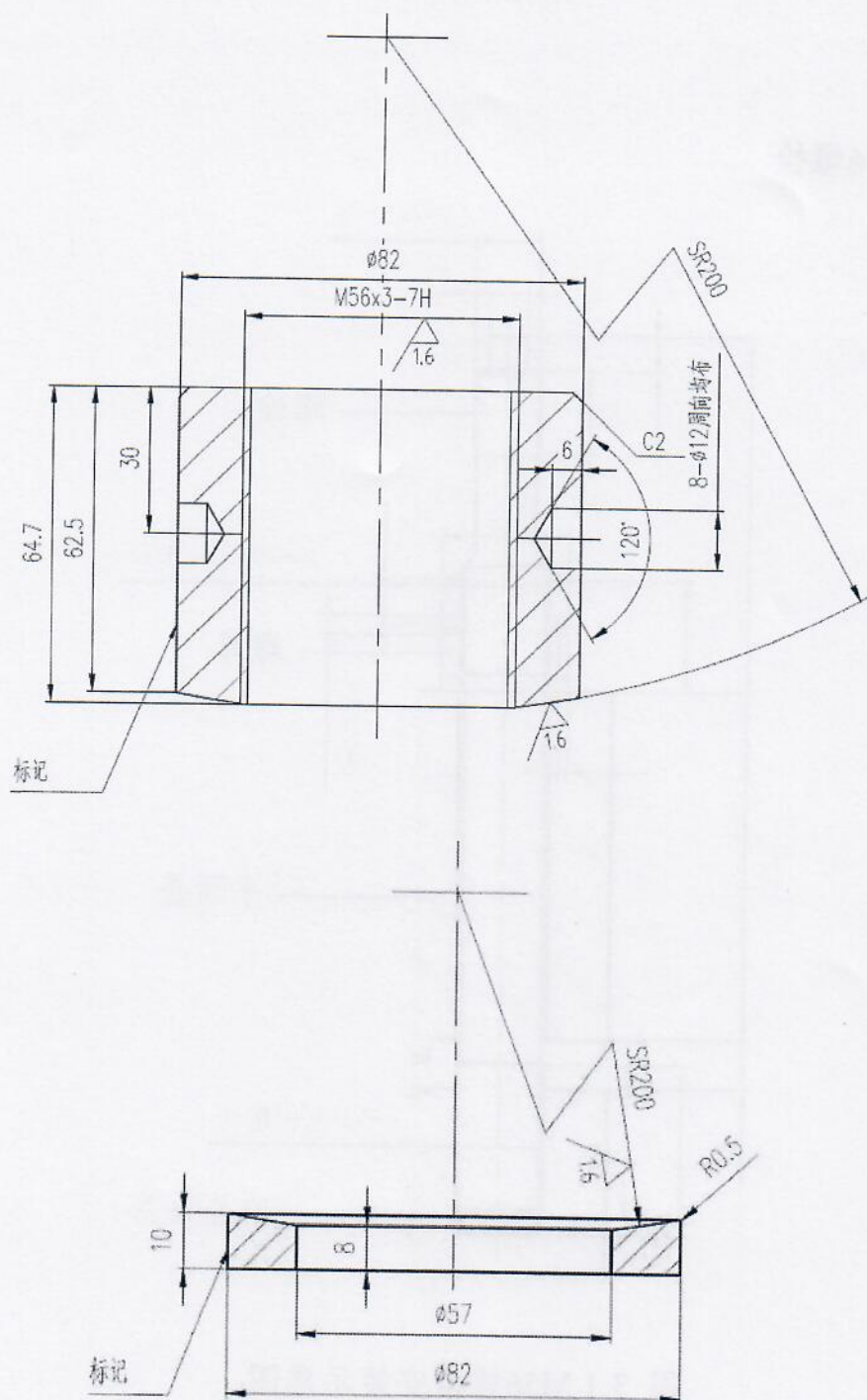


图 3.2 M56螺母、垫圈示意图

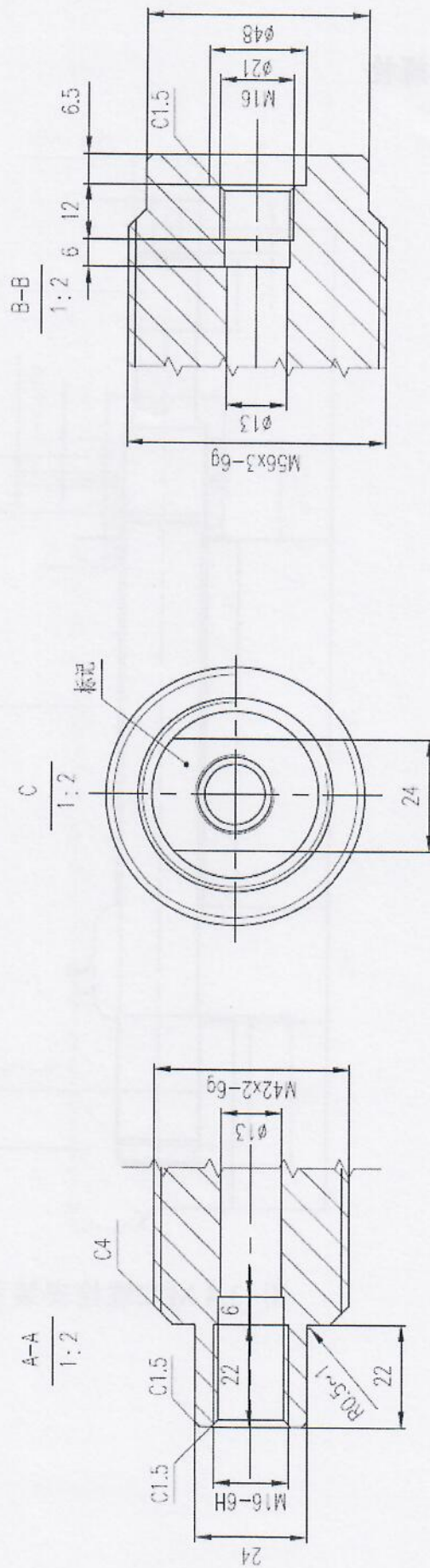
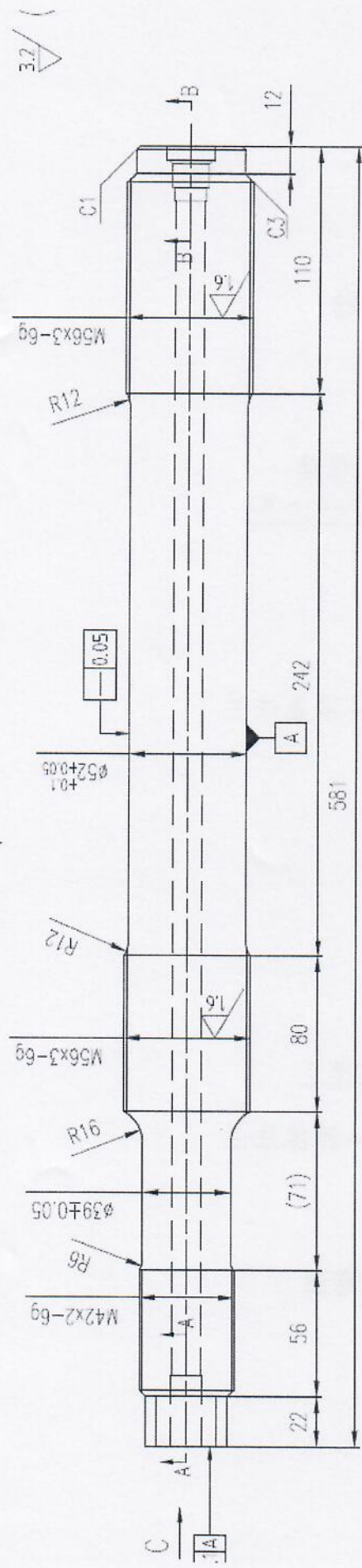


图 3.3 M56螺栓示意图

3.4.2 M72螺栓

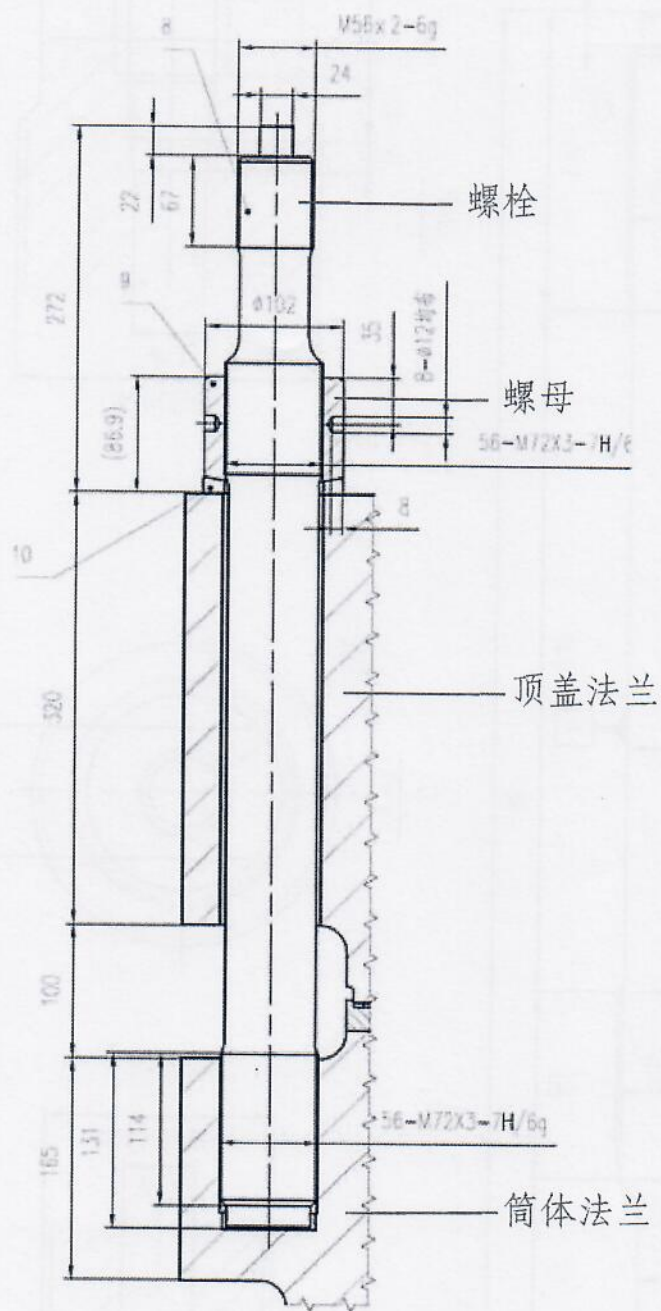


图 3.4 M72螺栓安装示意图

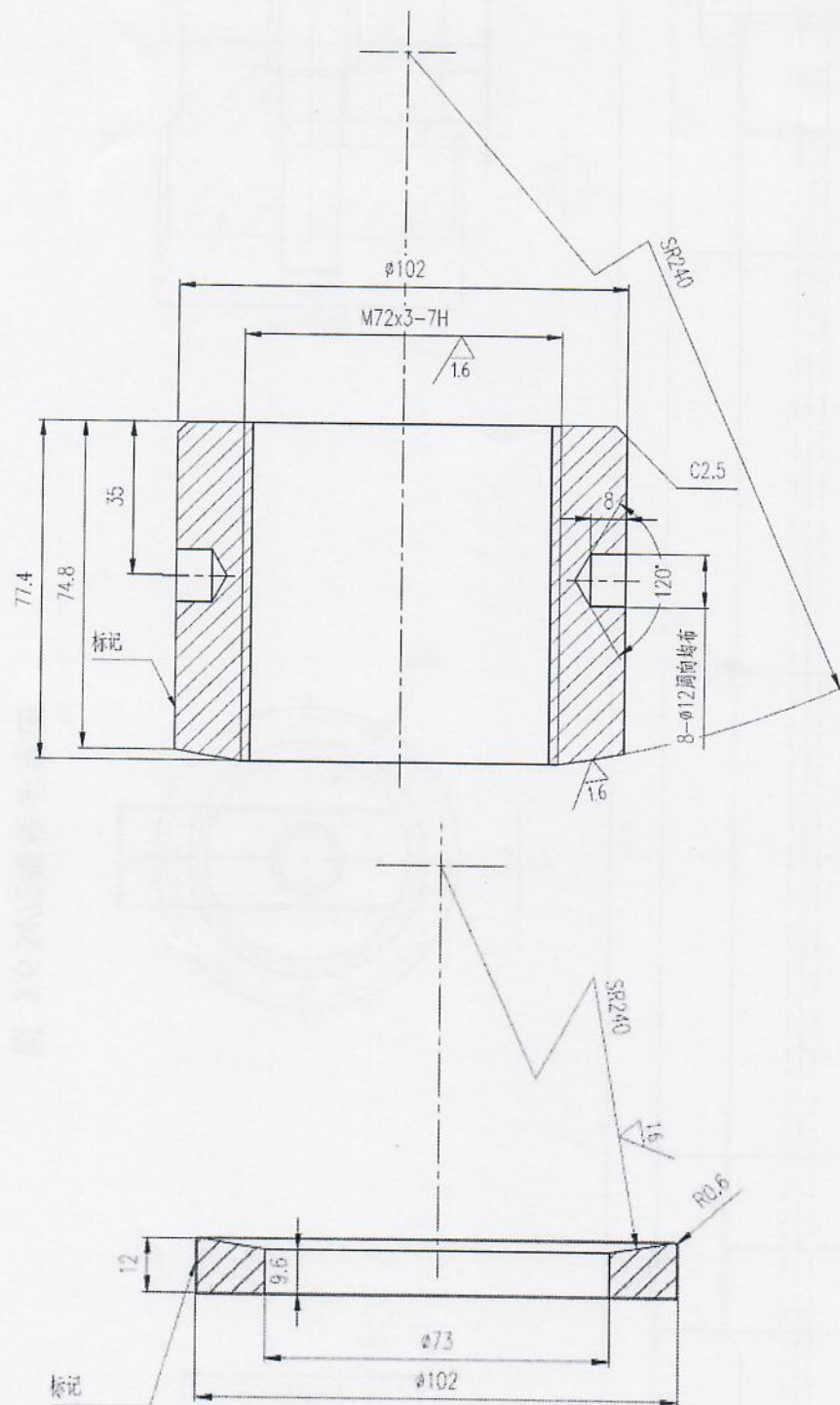


图 3.5 M72螺母、垫圈示意图

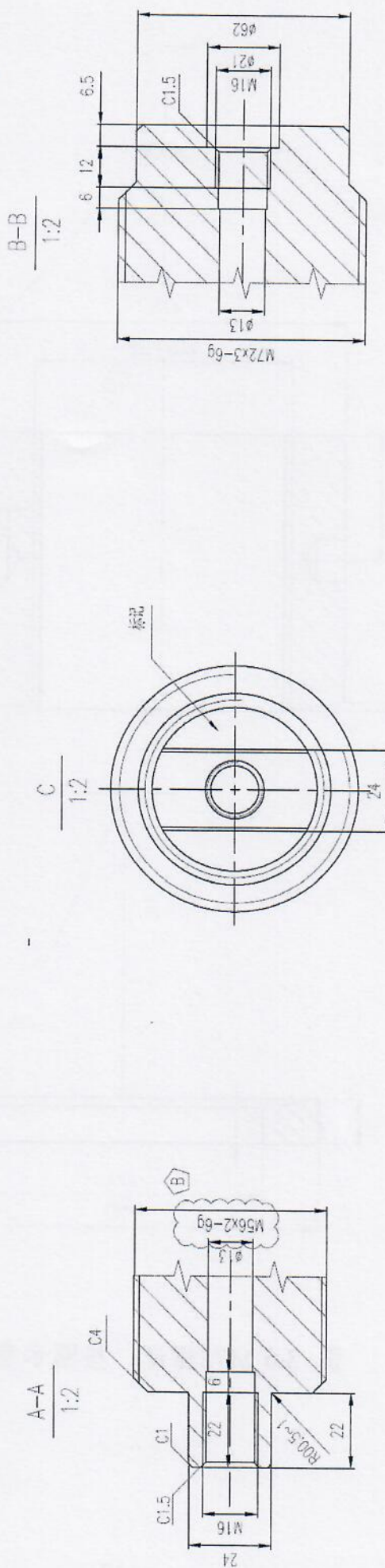
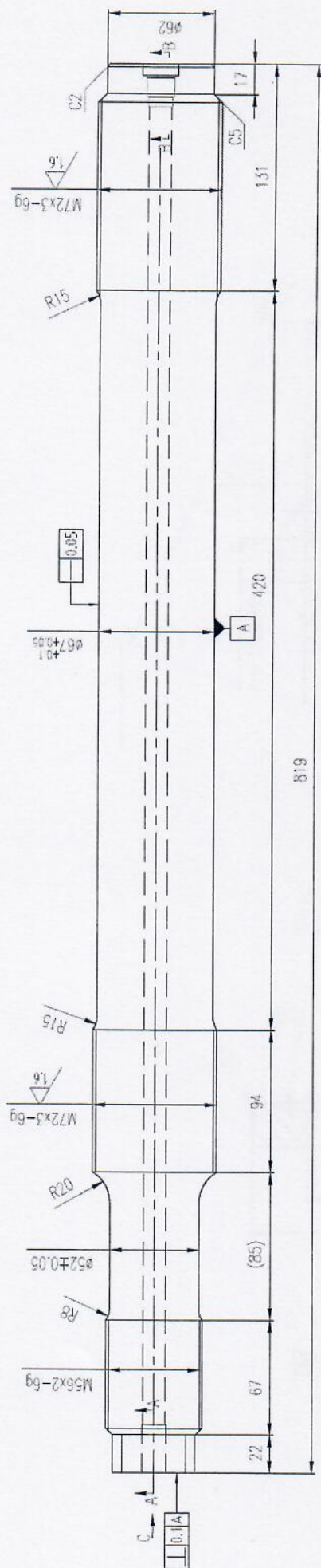


图 3.6 M72螺栓示意图

3.4.3 M64螺栓

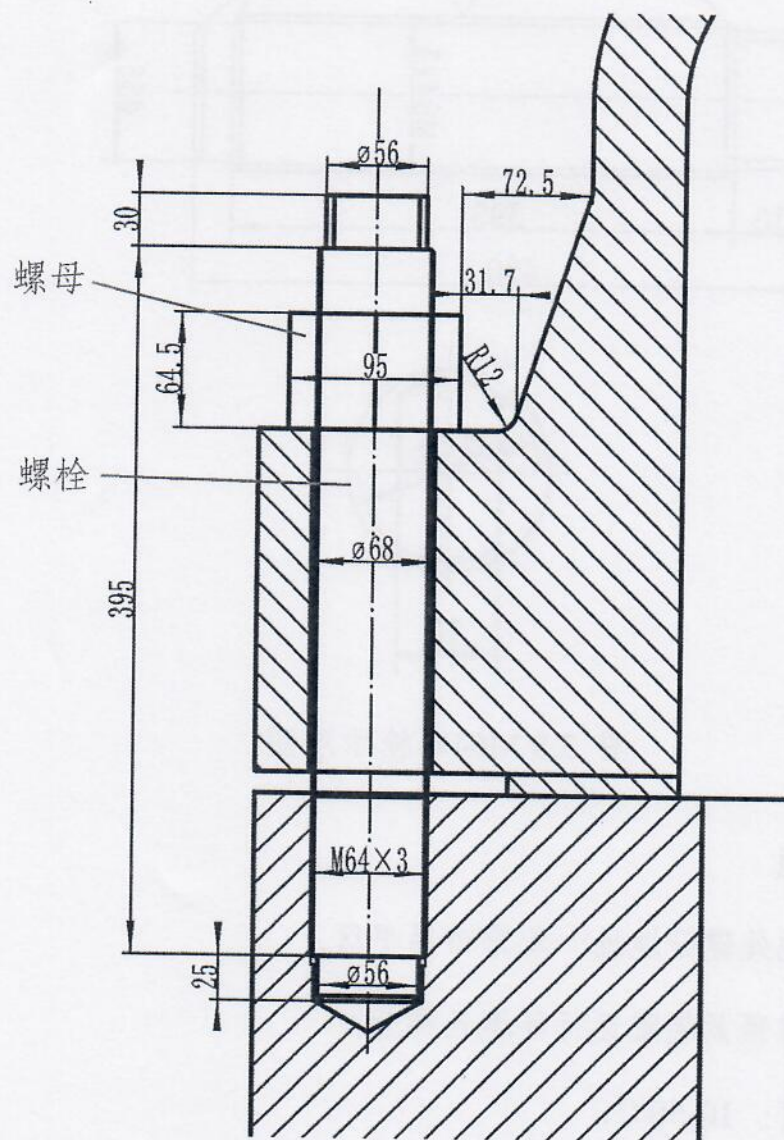


图 3.7 M64螺栓安装示意图

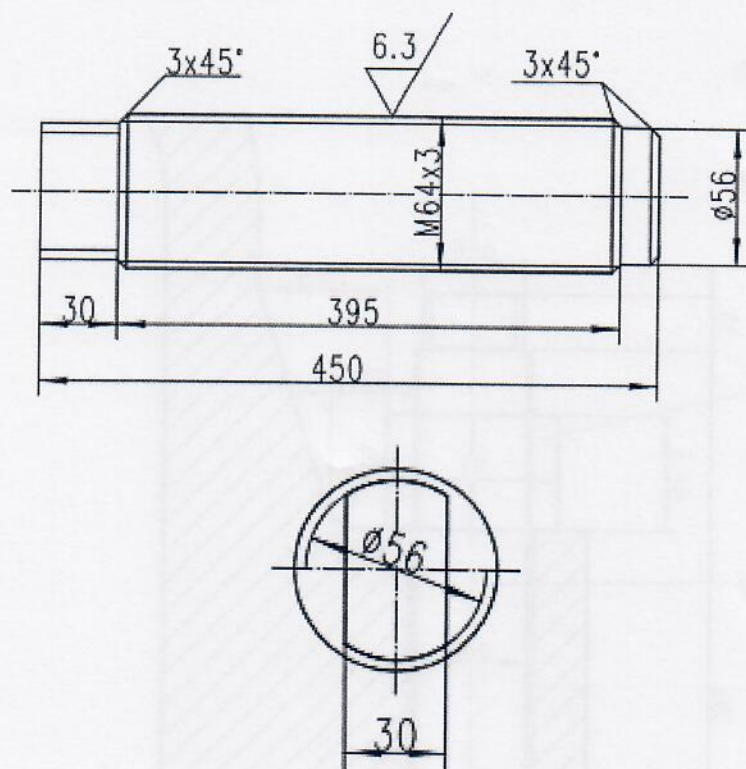


图 3.8 M64螺栓示意图

3.5 运行环境

本项目地处建设地址：北京市昌平区。

法兰密封预紧装置运行环境条件为：

环境温度：10-50℃；

相对湿度：20-95%；

环境腐蚀性：否；

环境易燃易爆性：否。

3.6 提供的资料

按规定提供给委托方的所有图纸、资料、说明书和试验报告均采用中文格式，至少包含以下文件：

- 1) 使用维护说明书；



- 2) 合格证明文件;
- 3) 材质证明文件 (主要部件);
- 4) 外购件使用说明书或相关资料;
- 5) 图纸 (如有);
- 6) 检验或试验报告等。

3.7 铭牌

产品应在显著位置可靠固定有设备铭牌。铭牌上至少应清晰标识下列信息:

- 1) 制造单位的名称;
- 2) 制造单位对该产品的编号;
- 3) 设备的名称;
- 4) 制造日期;
- 5) 材质;
- 6) 设备重量(净重)。

铭牌的文字标识应具有一定的耐受锈蚀能力, 不影响读取信息, 并保证正常运行条件下不会脱离或者褪色。

4 安装和运输的要求

法兰密封预紧装置完工验收后, 承制方负责将法兰密封预紧装置运送至委托方指定项目地址。

发运前, 承制方应按照清单与实物对照检查, 应包括合同中规定的设备及备件。



4.1 包装

设备相关技术文件和清单应装入专用塑料密封袋，附件、备件、易损件等应采用防震、防潮材料妥善包装，避免储运过程中碰撞或散失。

设备包装应具有保护设备免受损伤的能力，包装箱外部明显位置应标明“请勿重压”、“小心轻放”、“防震防潮”以及堆叠层数限制等必要的储运相关标识，并贴有标明设备功能代码的标牌，上述标识应具备环境相容性，能够保持在储运环境中信息的清晰和完整性。

包装应满足相应包装规范要求。

4.2 运输

运输过程中，承制方负责对法兰密封预紧装置进行保护，保护方案应获得委托方的认可。

运输过程应避免污染、振动和其它可能对产品产生损害的因素。运输过程中应保持轻拿轻放等，设备到货之前应保持包装完整性。

4.3 储存

运输和贮存期间产品不允许露天存放，防止生锈、冲击和损坏，堆放场地应通风并无灰尘和潮气。承制方还需提供储存设备的注意事项和防护要求。

5 质量保证规定

(1) 承制方承担的合同所有相关工作都须遵循 GB/T 19001或 ISO 9001质量保证体系的要求对合同活动进行控制和管理，承制方最高管理者对质量管理和产品质量负责。

(2) 对于合同标的全寿命周期中确认为因设计缺陷而导致的质



量、故障等问题，承制方应无偿提供修改设计相关服务。

(3) 制造活动开始前，承制方应制定适用于制造活动的《质量计划》。《质量计划》需经委托方审核通过并选择控制点（H、W、R点）方可开始进行制造。

(4) 委托方有权派代表对合同活动的过程进行监督检查，必要时委托方可邀请有关专家参加。

(5) 委托方有权查阅监管部门等在合同有效期内对承制方合同范围内进行的监督、检查、审核等所作的记录。

(6) 承制方应按制定的程序要求对不符合项进行控制，并通知委托方，对不符合项处理的建议及措施，应经委托方代表认可；并按照委托方的要求，每季度最后一个月20日前向委托方提交一份不符合项清单。

(7) 未经委托方书面同意，承制方不得将其所承担的项目中的任何部分委托给第三方，承制方对委托方书面同意的分包商应进行控制，承制方对分包商所完成的工作质量负责，确保满足合同规定的要求。

(8) 承制方应对文件和记录进行控制，记录的保存时间应满足委托方和法律法规的要求，记录保存期应与产品寿命周期相适应。

(9) 承制方应对产品进行检验、试验，确认其符合验收标准后，方可提交委托方验收。设备出厂前，应取得特种设备监检部门出具的监督检验证书。

(10) 合同货物整体质量保证期为设备现场安装调试验收合格之日起12个月。如果对合同货物中关键部件的质量保证期有特殊要求的，双方可以在补充条款中约定。在质量保证期内如合同货物出现故障，

承制方应自负费用提供质量保证期服务，对相关合同货物进行修理或更换以消除故障。更换的货物和（或）关键部件的质量保证期应重新计算。

6 验收

承制方应在生产前制订设备验收大纲，并经法兰密封预紧装置认可。装置按验收大纲进行验收。各项要求合格，经供货、订货双方认可并签字后验收通过。

6.1 设备出厂验收和检查内容

制造完工时，应提前7个工作日通知法兰密封预紧装置并等待各方代表到达现场，进行出厂检查和试验。

在承制方场地根据验收大纲进行。重点验外观、尺寸、工艺、功能、加工质量等。

6.2 最终验收

设备应被完整地运送到现场。承制方应派有资格的技术人员到现场指导法兰密封预紧装置的组装和使用。在设备组装好后进行现场验收。

6.3 文件验收

（1）提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文或英文。

（2）资料的组织应结构清晰、逻辑性强。资料内容准确、清晰完整，满足工程要求。

（3）资料的提交应及时、充分，满足工程进度要求。



(4) 提供的技术资料分为工程设计阶段, 设备监造/检验阶段, 施工调试及性能验收阶段、试验和运行维护四个阶段。

(5) 对于其它没有列入的技术资料清单, 却是工程所必需的文件和资料, 一经发现, 应及时无条件提供。

(6) 承制方应及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

(7) 提供的技术资料文件需同时以纸质版和电子文档两种形式。

(8) 至少具备下列文件:

- a) 产品说明书;
- b) 产品图纸 (如有);
- c) 检验或试验报告;
- d) 产品合格证和质量证明文件等。

7 售后服务

7.1 售后服务

7.1.1 保修期

(1) 承制方提供产品质量保修期限为本项目现场验收合格后正常投入运行12个月, 使用寿命不低于10年。

(2) 承制方应为质量保证期服务配备充足的技术人员、工具和备件并保证提供的联系方式畅通。承制方应在收到委托方通知后24小时内作出响应, 如需承制方到合同货物现场, 承制方应在收到委托方通知后48小时内到达, 并在到达后7日内解决合同货物的故障 (重大故障除外)。如果承制方未在上述时间内作出响应, 则委托方有权自行或委托他人解决相关问题或查找和解决合同货物的故障, 承制方应



承担由此发生的全部费用。在质量保修期满后，承制方无偿提供技术咨询，负责设备的终生有偿维修。

(3) 若发生重大设备质量事故处理，承制方必须在接到买方通知后24小时内派出适当人员赶到事故现场，协助买方进行事故调查和处理，事故原因和责任由双方协商解决。

(4) 如果承制方的任何技术人员不合格，委托方有权要求承制方撤换，因撤换而产生的费用由承制方承担。

7.1.2 维修保障

如有故障，承制方应当在保修期内负责维修，并应在24小时内回应。

维修范围：承制方提供的所有设备。

维修时如需专用工具，应配套提供。

