**烘胶房废气治理技术协议**

**一、总则**

根据环保要求，烘胶房挥发的废气进行治理，以满足环保的最新要求。

本技术条件提出的是最低限度的技术规范，并未规定所有的技术要求和适用的标准，卖方提供满足本技术协议和所列标准要求的高质量产品及其相应服务。

卖方在设备设计和制造中所涉及的各项规程、规范和标准遵循现行最新版本的标准，达到最新国家有关安全环保等强制性标准，满足其要求。

本项目为全部外包交钥匙工程，即竣工后卖方交付到买方手中应为经过简单调试即可投产使用的状态。从治理方案设计到制造、出厂检测、包装、供货、运输、装卸、就位、安装、调试、验收、技术指导、售后服务。

**二、供货范围：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **单位** | **数量** | **供货范围** | **备注** |
| 1 | 烘浆房废气治理设备 | 套 | 1 | 包含废气收集系统、烟道输送系统、生物膜片干式中和系统、引风机系统、室外钢平台（如需）、供配电系统、土建系统（如需）、防雷系统的设计及供货 |  |

**三、公用工程**

**3.1电力部分：**

电压：380V三相

频率：50HZ

**3.2环境温度：**

温度范围：-10℃-40℃

**四、设计要求及依据**

4.1卖方根据专业计算及经验，并依据相关标准，在不影响生产、维修等作业的前提下,完成烘胶房废气治理设备的安装，同时安装要充分考虑买方车间基建设施承重和设备布局，根据现场条件设计详细方案，并经买方确认后施工。

4.2执行标准：

严格执行现行的防火、安全、卫生、环境保护等国家和地方颁布的规范、法规与标准。

《橡胶制品工业污染物排放标准》(GB27632-2011)

《恶臭污染物大气排放标准》(GB14554-93)

《挥发性有机物排放标准—有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)

《机械设备安装工程施工及验收规范》(GB50231-98）

《固定式工业防护栏杆及钢平台安全要求条件》（GB4053.3-2009）

《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016)

《电气安装应满足GB50171-2012，GB50303-2015要求》

《橡胶塑料机械外观通用标准》（HGT 3120-1998）

《重型机械通用技术条件系列标准》（JB/T 5000-2007）

《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)

《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)

《空气质量恶臭的测定、三点比较式臭袋法》(GB／T14675)

《固定污染源废气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定气相色谱法》（HJ 38）

《固定污染源废气挥发性有机物的采样气袋法》（HJ 732）

《固定污染源废气挥发性有机物的测定固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法》（HJ 734）

《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）

《爆炸性环境设备通用要求》（GB3836.1-2010）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-94）

《建筑通风和排烟系统用防火阀门》（GB15930-2001）

《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）

其他防火、防爆均按照相关的国家标准来执行。

其他相关最新标准和相关要求。

4.3设计原则

（1）贯彻国家、地方关于环境保护的基本国策，执行国家相关法规、政策、规范和标准。

（2）充分利用现有设施及设备。

（3）工艺方案必须功能可靠、管理方便，并尽量地减少投资和运行费用，并能在一定程度上代表废气处理技术的发展潮流。

（4）建设标准必须符合国家政策规定，并与当地实际情况相适应。

（5）采用可靠的控制系统，做到技术可靠，经济合理。

（6）设计上力求紧凑简洁、整齐美观。

**五、工艺路线**

5.1升级改造后废气治理流程：

废气收集与输送→活性炭吸附（本次设计）→生物膜片干式中和→引风机→烟囱排放口→达标排放

**六、废气治理设备升级部分概述**

**6.1废气收集装置：**

6.1.1功能：

每座烘胶房顶部设计安装1座废气收集罩，收集罩采用镀锌板与镀锌角钢制作，底部进风收集，顶部排风，收集罩侧部安装可拆卸式自吸垂帘。对烘胶房散发的废气进行收集。

6.1.2结构要求：

废气由底部收集，顶部排烟，收集后的废气通过管路进行汇总处理，收集罩材质：镀锌板，厚度≥1.2mm，可拆卸自吸PVC垂帘宽度300mm，厚度＞2mm，垂帘高度700mm。

6.1.3技术参数：

断面尺寸：3.8m\*1m，数量：9台

断面收集风速：1.2m/s

材质：镀锌+自吸PVC垂帘

**6.2镀锌废气管：**

6.2.1功能

将收集的废气通过管路进行输送。

6.2.2结构描述

使用镀锌钢板卷制，两端配置镀锌法兰，法兰之间的密封使用三元乙丙橡胶垫，烟道上方安装气动管路切断阀与烘胶房升降门以及风机相互连锁控制，

6.2.3技术参数

处理风量：20000m³/h，材质：镀锌，风速：约11m/s，管路直径约800mm。

**6.3生物膜片干式中和：**

6.3.1功能

对废气中的VOCs进行吸附。

6.3.2结构描述

主体结构材质：SUS304，δ≥2mm，配置温度计及负压检测表，外型尺寸：约550\*1500\*400

6.3.3技术参数

处理风量：20000m³/h。

**七、系统配置清单**

7.1工艺路线：烟气收集→活性炭吸附(本次设计)→生物膜片干式中和→风机→烟囱

7.2处理风量：20000m³/h，温度常温。

**7.3单套废气治理系统供货范围：**

**收集系统的设计与制作、生物膜片干式中和系统、引风机出口至烟囱的所有连接管道的供货与安装、室外环保治理设备钢构平台及爬梯（若需）、电控系统（室外放置）及电缆、系统安全措施配置、土建工程（若需）、系统质保（一年）等。**

**详细的系统配置清单（包含但不仅限于此，卖方保证系统完整性）以下为单套，需一套。**

|  |
| --- |
| **烘胶房废气治理供货清单** |
| **序号** | **名称** | **技术参数** | **单位** | **数量** | **厂家名称** | **备注** |
| **一** | **废气收集系统** |  |  |  |  |  |
| 1.1 | 废气收集罩 | 废气收集罩：3.8\*1m，材质：镀锌角钢+镀锌铁皮δ0.75mm+自吸软帘 | 套 | 1 | 厂家自制 |  |
| 1.2 | 废气收集管路 | 材质：镀锌，≈φ800，δ≥0.75mm，管路风速：约11m/s，  | 套 | 1 | 厂家自制 |  |
| 1.3 | 烟道支架 | Q235，油漆防腐 | 套 | 1 | 厂家自制 |  |
| 1.4 | 管道气动切断阀 | 镀锌、法兰连接、开关量控制、信号远传，尺寸与管径配套 | 套 | 1 | 气缸festo | 每个烟气收集罩配1件 |
| **二** | **异味处理装置** |  |  |  |  |  |
| 2.1 | 异味控制箱 | 型号：YW-01,材质：SUS304，δ≥2mm，配温度计、负压表等必要检测装置 | 件 | 1 | 厂家自制 |  |
| 2.2 | 进样风机 | 高压离心风机，厂家根据工况进行选型 | 件 | 1 | 国内名优 |  |
| 2.3 | 风机进口阀门 | 手动对夹式，与管径配套，材质SUS304，法兰SUS304安装，密闭性良好 | 件 | 1 | 国内名优 |  |
| 2.4 | 风机进出口软连接 | 法兰SUS304安装，三层帆布。 | 件 | 2 | 厂家自制 |  |
| 2.5 | 管道 | 材质：镀锌防腐 | 套 | 1 | 厂家自制 |  |
| 2.6 | 生物除臭膜片 | 片状膜片 | 片 | / | **买方配套** |  |
| **三** | **引风机系统** |  |  |  |  |  |
| 3.1 | 离心式风机 | Q≥20000m³/h，P≥2800pa,N=22KW，碳钢防腐，整体支架，底部带减震装置，C式风机，变频控制，含皮带轮护罩 | 件 | 1 | 国内名优 |  |
| 3.2 | 电机 | 380V，IP54，绝缘等级：F  | 件 | 1 | 上电、沈电、长沙电机厂、兰电 |  |
| 3.3 | 风机安装附件 | 含：减震垫、进出口三层帆布软连接，螺栓等 | 套 | 1 | 厂家配套 |  |
| 3.4 | 风机进口调节门 | 手动调节，多瓣式 | 件 | 1 | 厂家配套 |  |
| **五** | **电气系统** |  |  |  |  |  |
| 5.1 | 风机开关柜 | 室外型，带防雨罩，配置单独散热风扇，控制面板品牌：AB，显示屏：＞10寸，柜体采用双层门结构，箱体厚度≥1.5mm。 | 件 | 1 | 厂家配套 |  |
| 5.2 | 低压元器件 | 含空开、接触器、断路器等 | 套 | 1 | AB、施耐德、ABB |  |
| 5.3 | 动力电缆 | 买方变电站（配电柜）至现场就地的动力电缆 | 套 | 1 | 国内名优 |  |
| 5.5 | 低压电缆 | 卖方就地开关柜至卖方现场各用电设备之间的电缆 | 套 | 1 | 国内名优 |  |
| 5.6 | 电缆桥架 | 镀锌 | 套 | 1 | 厂家配套 |  |
| 5.7 | 桥架附件 | 含镀锌螺栓等 | 套 | 1 | 厂家配套 |  |
| 5.8 | 系统接地 | 含镀锌扁钢、角铁等 | 套 | 1 | 厂家配套 |  |
| **六** | **烟囱系统** |  |  |  |  |  |
| 6.1 | 排气筒 | 材质：镀锌，强度满足现场要求，带防风绳，法兰连接，检测口位置及烟囱高度按照国家或地方标准预留，底部带排空装置 | 座 | 1 | 厂家自制 | 高度满足国家或地方相关标准，高于临近建筑物最高处3m |
| 6.2 | 排气筒支架 | 镀锌角钢 | 套 | 1 | 厂家自制 |  |
| 6.3 | 平台、爬梯 | 爬梯使用“Z字型”踏步使用防滑花纹板，厚度不低于4mm，平台面积满足国家环保要求 | 套 | 1 | 厂家自制 |  |
| **七** | **其他辅助** |  |  |  |  |  |
| 7.1 | 土建基础 | 根据废气治理设备确定 | 套 | 1 | 厂家负责 |  |

**八、施工要求**

**8.1管道制作要求：**

8.1.1用双面热镀锌板制作，管道板厚要求：

|  |  |
| --- | --- |
| 风管直径或长边尺寸b（mm） | 板厚（mm） |
| b≤450 | 0.75 |
| 450＜b≤1000 | 1.0 |
| 1000＜b≤1500 | 1.2 |
| b＞1500 | 1.5 |

8.1.2管道尺寸由卖方根据机组风量、出风口数量、管道长度进行设计，要符合三废处理技术中废气处理施工设计规范。

8.1.3收集罩镀锌板接缝处应采用咬口连接，咬口缝应结合紧密无泄漏，咬缝宽度应均匀。

8.1.4收集罩两端套上法兰后翻边，翻边应平整、宽度均匀、紧贴法兰，翻边高度应不低于6mm。

8.1.5法兰用40\*40\*4镀锌角铁制作，圆形法兰制作要保证其圆整，方形法兰的制作要保证无变形，各接缝处要进行焊接，焊缝应融合良好、饱满，不得有夹渣和气孔等缺陷，法兰制作完成后应做防锈处理并喷涂银浆。

8.1.6各连接螺栓孔孔间间距不得大于150mm。

8.1.7卖方根据废气治理方式自行设计。矩形管弯头要采用矩形圆弧弯头。

8.1.8配置管道自动防火阀及消音降噪装置。

**8.2管道安装要求：**

8.2.1应联系买方根据现场实际情况对方案中各个尺寸共同进行确认，确认无误后方可施工。

8.2.2管道间采用法兰连接，各法兰间采用高密度密封条进行密封，采用镀锌螺栓和螺母进行连接紧固，要保证法兰间密封效果良好、无泄漏。

8.2.3管道（或支架）应依据相关安全标准，充分考虑承重安全，在不破坏厂房屋顶结构，可吊、支在屋顶钢结构上，管道吊杆采用圆钢（直径按标准），圆管道的横担（托架）用3mm铁板制作成弧形，其与管道的接触率不低于管道的1/2，方管道的横担（托架）采用40\*40\*4角钢制作。吊杆、横担（托架）制作完成后要做防锈处理并喷涂银浆。若吊杆需要搭接其搭接长度不得低于60mm。螺母采用防松保险螺母。

8.2.4管道支架、吊间距不得大于3米，垂直安装的管道，其支、吊间距不得大于4米且单管至少应保证要有两个固定点。根据具体施工情况，在保证安全情况下可适当调整。所有支、吊不得设在管道法兰、阀门、检查门等上面。

8.2.5楼面或楼板，其接头部位伸出表面的长度不要小于200mm。

8.2.6固定牢固，能够适应恶劣环境和天气变化。加装倒伞形防雨帽，防雨罩安装要牢固可靠，顶部需安装防雷接地装置。

**8.3施工管理要求：**

8.3.1、施工手续办理

8.3.1.1卖方负责提供施工人员白底电子版照片及人员入场清单，甲方按清单办理人员入场手续。材料进场后第一时间填报材料验收单，报甲方负责人现场验收并提供材料材质单，经验收合格后方可用于现场施工。

8.3.1.2卖方负责提供施工人员意外伤害保险证明，特种作业人员需持有有效的特种设备作业证。

8.3.1.3卖方需在开工前办理《浦林成山外协人员施工作业许可证》，并提交相应审批材料如营业执照、安全协议等。《浦林成山外协人员施工作业许可证》办理完成后方可在厂区进行施工作业。

8.3.2、施工过程管理

8.3.2.1、卖方应根据每一工段具体施工难度制定施工进度计划并提交甲方，严格按照进度计划进行施工。

8.3.2.2、卖方应满足我方动火、登高、吊装、用电要求，每日施工前需开具相应施工证方可进行施工作业。

8.3.2.3、卖方应在甲方指定的区域内堆放物料并制作物品存放牌（按甲方标准）放置在醒目位置，各种材料摆放规整、有序。

8.3.2.4、卖方施工区域应放置标准围挡（按甲方标准）进行施工隔离并制作施工标识牌（按甲方标准）放置在醒目位置，防止非施工人员入内发生安全事故，卖方应每天清理施工区域的卫生。

8.3.2.5、甲方有重要事项（参观、检查等）要求卖方停工时，卖方需按要求执行。

8.3.2.6、卖方人员应在本施工单位的工作区域内进行施工作业，未经许可不得到其他区域游动或拍照。

8.3.2.7、在施工过程中，卖方应及时通知甲方做必要的工序或隐蔽验收。

8.3.2.8、卖方需做好现场原有设施及已完成施工的保护。在项目正式验收合格移交甲方前，卖方负有全部的管护责任。

8.3.2.9、卖方在作业过程中如需动用公司设备设施的必须经主管部门同意后方可使用。卖方在施工中严禁动用甲方的消防设施，卖方需自行准备。

8.3.2.10、卖方进入施工现场严格遵守现场的各项规章制度，做到安全、文明施工。

8.3.2.11、 卖方在施工过程中严格执行质量评定标准，因质量返工所造成的经济损失由卖方自负。

8.3.2.12、所有本项目产生施工垃圾按甲方要求执行，施工现场垃圾时有时清，施工现场保证卫生清洁；工程完工后，现场卫生应通知甲方现场检查。

8.3.2.13、施工过程中造成甲方经济损失的，需照价赔偿。

**8.4电器部分要求及其他要求**

8.4.1整个处理过程由PLC（AB）系统自动控制运行，处理系统中风机、压差、温度均要求直观可察。

8.4.2系统中安装压差控制器，根据压差计设定值自动报警。

8.4.3电控配置符合国家相关标准、制作规范、标准要求，运行安全可靠。室外安装的电控设备和线缆必须有防老化、防凝露设施，保证在长期使用过程中安全稳定。整套系统需配备完善的室内异常运行报警装置。整个处理过程由PLC（AB）系统自动控制运行，处理系统总控柜安装触摸屏，能够清晰显示各模块的运行情况，设有手动、自动控制，并可实现远端信号传输控制，方便所有设备统一集中管理。

8.4.7项目质保周期为验收合格后1年，除部分运行易耗品外，设备总体架构使用寿命需达到15年以上。

8.4.8投入运行后，废气治理设备设施产生的噪音需低于75分贝。

8.4.9治理方案中应详细列明设备现场组装、安装所需达到的各项精度标准要求等。

8.4.10投标报价中应详细列明治理工艺中的耗材1年期费用，3年期费用，一年质保期结束后三年期的运维费用，若遗漏当废标处理。

8.4.11治理设备在正常维护操作下应终生能够满足买方所提出的治理目标和各质量要求。

8.4.12材质与物料要求：

室外设备及各附件等要注重防火、防腐、防雨、防尘、防雷击、防漏电保护等安全设计。室外设备安装辅件，如：设备底座、平台、护栏、钢梯、电控柜箱体及底座、操作盘、电缆槽架、固定支架、丝帽垫等材质为镀锌或碳钢+防腐。

钢梯、平台、护栏等安全设施的设计、制作与安装均应满足GB4053.1-2009、GB4053.2-2009、GB4053.3-2009、GB4053.4-2009要求。

**九、系统安全措施**

|  |  |
| --- | --- |
| **设备名称** | **安全配置** |
| **管路** | 1、设备进口设置熔断式风量调节阀，当温度达到70℃时，阀门自动关闭，废气处理控制系统报警并停机。2、管路上配置静电导出装置。3、管路中设置观测孔，方便检查管路内部状况。 |
| **废气处理控制系统** | 4、配电柜放置在设备区域，且无明显粉尘。5、对风机配置PLC可编程控制系统与人机交换系统，并可自动记录设备运行时间。6、设备配置静电接地，与接地系统联接。7、烟囱配置防雷接地，与接地系统联接。 |

**十、双方界限及责任**

**10.1卖方责任**

10.1.1本项目为全部外包交钥匙工程，即改造竣工后交付到买方手中状态为通过调试后即可投产使用，从收集、治理方案设计到制造、出厂检测、包装、供货、运输、装卸、就位、安装、调试、验收、技术指导及售后服务、土建工程、变配电功能等相关工作和费用均全部由卖方负责和承担。

10.1.2因安装治理设备或改造收集系统，需要对买方现场原有设施进行拆除或改造的部分由卖方负责，其所需的各种费用也均由卖方承担。拆除后的物料，由卖方负责按照买方要求进行清理后并送至指定厂内回收处，买方可以提供必要的叉车（最大8t）进行协助。

10.1.3卖方现场施工、改造不得对买方的财产造成任何损失，对造成损失由卖方原价赔偿。

10.1.4安装施工所需的吊车、各种工具及其耗材由卖方自行负责。

10.1.5 卖方对本技术要求如有异议，应在本项目招标前以书面形式向买方提出，未提出则视为卖方已充分理解买方所提出的各项技术要求，若在今后实际施工中发生争议时，则以买方的解释为准。

10.1.6施工过程中必须注重安全，严格执行买方相关安全管理规章制度并签订安全协议，施工作业审批手续齐全，施工人员劳保穿戴整齐，杜绝高空坠物、物体打击的安全风险；注重施工过程中的质量控制，严格执行相关标准，保证整机安全运行及所有部件不可发生高空坠落事件。

10.1.7卖方保证供货产品是全新、未使用过的，是采用一流的工艺和最合理材料制造的完整设备，并能满足安全的要求；符合现行有效的国家和/或行业制造标准及规范，满足招标书、技术要求及澄清记录中规定的数量、质量、规格和性能要求，各种仪表符合国际标准计量单位，设备关键部件达到承诺使用寿命，确保设备能满足本项目建成后在较短时间内即可进行安全、可靠、稳定、连续、满负荷的正常运行。

10.1.8卖方施工前必须同买方共同进行现场确认，确认无误后方可进行安装。

10.1.9施工完成后，卖方需向买方提供完整的项目图纸和说明书以及关键备件的合格证、说明书等文件资料。

10.1.10卖方负责该项目整体设计在开工前三天内完成组织施工图会审、编制详细的施工计划，并送交买方，经买方确认后，作为卖方施工及买方检查监督执行施工进度的依据。

10.1.11保质、保量，按时完成所承包的工程项目，服从甲方现场人员及监理的指导。

**10.2买方责任**

10.2.1买方负责提供治理设备所需的供电接口位置，接口至卖方现场总柜的电缆、总柜及总柜之后所有连接所需的物料等全部由卖方承担。

10.2.2在开工前一天配合完成进场道路、施工现场的清空工作，配合找好并指定现场施工用电的接入点和工具存放场地。

10.2.3买方应在工程开工前对卖方做必要的厂内规章制度及安全培训。

10.2.4买方应委派工地代表，对工程进度、工程质量进行监理、督促卖方按规定搞好各项技术资料报表整理及处理其它事宜。

10.2.5依据卖方提供的保养管制表、操作手册等对设备进行及时、正确的保养。

**十一、验收标准**

11.1废气治理系统竣工后应达到本技术要求所提出的治理目标指标及国家、威海当地相关环保排放标准，设备投入运行3个月后由买方邀请第三方专业检测机构进行检测，并出具《检测报告》，以检测报告为依据进行验收，其他因运营、维保等原因导致检测数据超标除外；检测费用由买方承担，若卖方对该《检测报告》有异议，经买卖双方协商共同确定一家检测机构进行第二次检测并出具《检测报告》，最终验收以最新《检测报告》为准，检测费用由提出方承担。其他验收标准参照上述设计依据标准及其他要求。

11.2项目完成和投产后，其废气治理效果应至少满足下列附表所列的各项治理目标指标要求。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 控制项目 | 生产工艺或设施 | 标准 |
| 排放限值（mg/m3） | 基准排气量（m3/t胶） |
| 1 | 非甲烷总烃 | 轮胎企业及其他制品企业炼胶装置 | 8 | 2000 |
| 2 | 臭气浓度 |  | 500（无量纲） |  |

**十二、质量保证及服务要求**

12.1卖方应详细列明所提供的服务内容、标准、期限等。

12.2整机质保期限至少为1年。重要零部件应至少包含以下几个部分并不得低于买方对其质保要求：引、排风机质保应不低于5年。质保期间产生的所有费用均由卖方承担。

12.3卖方所供货物应为全新未经使用，其设计、制造、供货除应满足本合同及技术协议要求外，还应符合国家及行业相关标准或相关国际及行业标准。

12.4卖方要保证所提供的设备技术为签订合同时国内外最新进的技术，并符合装置先进、节约能耗，长期持续操作及安全的工艺技术要求。

**十三、技术资料要求**

项目验收前，卖方应提供以下技术资料，技术资料应保证齐全、准确，同时作为验收标准条件之一。

13.1装箱清单。

13.2设备合格证。

13.3施工安装计划进度表，施工记录，装配与安装精度记录。

13.4治理方案、技术原理与描述。

13.5提供重要元器件的使用和维护说明书。

13.6提供详细的设备操作手册、安全指南及维护手册。

13.7废气收集、治理系统设备总图及基础图，显示所需各种动力介质的消耗量及接入位置（合同签订后1个月内）。

13.8易损零部件及需要定期更换的消耗物料清单（包括规格型号、数量、价格、供应厂家及图纸）。

13.9设备各部件润滑点、润滑周期以及润滑油的类型等。

13.10主要轴承和密封件的说明以及安装尺寸图。

13.11各部件装配图。

13.12电气平面布置图，电气原理图，接线图，电缆表以及电气元件明细表。

13.13电气控制程序和各触摸屏程序，程序应允许买方进行复制备份和修改。

13.14外购件随机文件。

13.15设备部件目录清单。

13.16设备安装、调试记录。

13.17验收后2个月内，卖方需根据实际，按暖通设计图纸要求，绘制出详细的废气收集、治理系统设备总图（平面及立面）。

13.18所提供资料应至少包含但不限于以上内容，每套设备应提供上述资料纸质版原件1份，复印版3份，电子版1份。

**十四、工期要求**

合同签订之日起，7日内出详细施工图纸、方案，图纸双方确认后60天内完成交付使用。

（以下无正文）

**附：相关部门意见及签字**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 部门 | 意见及签字 | 部门 | 意见及签字 |
| 编制人 |  | EHS管理部 |  |
| 炼胶生产部 |  | 炼胶保障处 |  |
| 设备处 |  | 设备动力部 |  |
| 设备工程部 |  |