

主机系统集成合同

合同编号：CR-GZ-24070903

签订地点：安徽省合肥市

甲方：中国科学院合肥物质科学研究院

乙方：合肥曦合超导科技有限公司

依据《中华人民共和国民法典》的相关规定，就 主机系统集成 项目，甲乙双方经过平等协商，在真实、充分地表达各自意愿的基础上，达成如下协议，并由双方共同恪守。

1. 合同文件

下列与本次采购活动有关的文件及附件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力，这些文件包括但不限于：

- (1) 合同补充条款或说明；
- (2) 合同附件、图纸及电子版资料；
- (3) 中标（成交）通知书；
- (4) 招标文件及附件；
- (5) 投标文件及附件；

若在本合同及其附件、补充条款或其他相关文件之间存在不一致或冲突，应按照上述顺序进行适用。

2. 合同范围

乙方向甲方提供的合同货物如下：

序号	货物名称	规格型号	数量	单价（元）	小计（元）	备注
1	台架系统	非标定制	1 套	9,920,000.00	9,920,000.00	
2	升降及旋转工装	非标定制	1 套	8,120,000.00	8,120,000.00	
3	背场磁体组装及检测	非标定制	1 套	5,100,000.00	5,100,000.00	
4	低温管路及跨接线集成	非标定制	1 套	4,610,000.00	4,610,000.00	
5	测量信号线安装	非标定制	1 套	3,050,000.00	3,050,000.00	
合计人民币金额（大写，含税）： <u>叁仟零捌拾万元整（¥30,800,000.00）</u>						

3. 包装、运输和交付

3.1 交付日期：合同签订后 13 个月内完成交货并验收。

3.2 交付地点：安徽省合肥市庐阳区杨岗路谭岗路交口附近聚变堆主机设施园区 10 号楼。

3.3 乙方交付的所有合同货物应具有适于运输的坚固包装，并且乙方应根据合同货物的不同特性和要求采取防潮、防雨、防锈、防震、防腐等保护措施，以确保合同货物安全无损地送达交货地点。

3.4 凡由于乙方对合同货物包装不善、标记不明、防护措施不当或在合同货物装箱前保管不良，致使合同货物在交付前遭到损坏或丢失，乙方应负责免费修理或更换，并承担由此给甲方造成的一切损失。

3.5 乙方负责办理运输和保险，将货物运抵交货地点。有关运输、保险和装卸等一切相关的费用由乙方承担。

3.6 货物应运至甲方指定地点，并卸至甲方指定位置，开箱清点及初步检验时双方应派人员参加。

3.7 所有货物运抵现场并且安装完毕经检验合格交付甲方，该日期为交付日期。双方签署交付收货单后为交付完毕。交付完毕货物所有权发生转移，此前货物毁坏的风险由乙方承担。

4. 质量保证

4.1 乙方对合同货物的质量保证期：24 个月。

4.2 如因乙方提供的货物硬件达不到合同要求，或乙方提供的技术资料有错误，或乙方在现场的技术人员指导有错误而使合同货物不能达到合同规定的指标和技术性能，乙方应负责按本合同相关条款规定修理或更换，使货物运行指标和技术性能以及相关服务达到合同规定，由此引起的全部费用由乙方承担。若以上原因导致或引起甲方损失及导致或引起第三方受到损害的，全部赔偿责任均应由乙方承担。

4.3 在质量保证期内，如果由于乙方更换、修理和续补货物或更换服务，而造成本合同不得不停止运行，质量保证期应依照停止运行的实际时间加以延长，如因此给甲方造成损失，乙方应负责赔偿。

4.4 乙方应保证所供交付物是在 2024 年 07 月后生产的全新的、未使用过的，并符合国家有关标准、制造厂标准及合同技术标准要求。如果交付物的质量或规格与合同不符，或证实交付物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，乙方应在接到甲方通知后 7 天内负责采用符合合同规定的规格、质量和性能要求的新零件、部件或设备来更换有缺陷的部分或修补缺陷部分，其费用由乙方负担。同时，乙方应按本合同规定，相应延长修补

或更换件的质量保证期。

5. 合同价格

5.1 合同价格为（大写，含税）：叁仟零捌拾万元整（¥30,800,000.00）人民币。

5.2 合同价格包括的内容：包括但不限于包装费、运输费、材料费、加工费、人工费、服务费和税费等，除该合同金额外，甲方不再支付任何其他费用。

5.3 合同价格调整：合同价格为固定价格，不予调整。

6. 付款方式

6.1 本合同项下所有款项均以人民币支付。

6.1.1 预付款：合同签订后 15 个工作日内支付 30%合同款；

6.1.2 验收款一：台架系统在合同签订 3 个月内到达甲方现场且验收合格后（达到附件中 2.6 验收相关要求）15 个工作日内支付 15%；

6.1.3 验收款二：升降及旋转工装在合同签订 5 个月内到达甲方现场且验收合格后（达到附件中 2.6 验收相关要求）15 个工作日内支付 10%；

6.1.4 验收款三：其余设备在合同签订 13 个月内到达甲方现场且验收合格后（全部达到附件中 2.6 验收相关要求），凭乙方按税法规定开具相应税务发票，甲方于 15 个工作日内支付 40%；

注：如乙方无甲方认可接受的正当理由，未能按期完成该进度节点，则于完成设备现场安装调试与验收后，款项支付合同总额的 35%；

6.1.5 质保金：合同款项的 5%作为质保金，于质保期满 12 个月且在质保期内无任何质量问题无息支付。

7. 合同文件和资料的使用

7.1 没有甲方书面同意，乙方不得将甲方或代表甲方提供的有关合同或任何合同条文、技术规格和要求、计划、图纸、模型、样品或资料提供给与履行本合同无关的任何其他人。即使向与履行本合同有关的人员提供，也应注意保密并限于履行合同必须的范围。

7.2 如果甲方有要求，除了合同本身以外，乙方在完成合同后应将这些文件及全部复制件还给甲方。

7.3 乙方的技术秘密、商业秘密和声明需要保密的资料和信息，甲方不得为合同以外的目的泄露给他人。

8. 知识产权

8.1 乙方应保证甲方使用本合同货物或货物的任何一部分时,免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权、著作权或其他知识产权的起诉。

8.2 如果发生第三方就乙方向甲方提供的本合同项下所涉及的货物及服务对甲方进行侵权指控,乙方应承担由此而引起的一切经济 and 法律责任。

8.3 乙方采用专利技术的,专利技术的使用费包含在合同总价内。

9. 联络

9.1 甲方对乙方的合同履行情况进行督促和检查。

9.2 乙方应设乙方代表,负责业务协调以及与甲方的联络,并在合同生效后1天内向甲方书面提供乙方代表的姓名、职务、联系方式及授权书。

9.3 乙方代表的变更、撤销应获得甲方的书面认可。甲方有权根据乙方代表的工作情况,提出撤换人员的要求。乙方应根据第 9.2 款的要求尽快重新任命上述人员,在新任人员到位前原乙方代表继续承担第 9.2 款的职责。

9.4 甲乙双方通过代表联络与履行合同有关事宜均应采用书面形式。

10. 计划和报告

10.1 合同签订后7日内,乙方向甲方提供进度计划。如甲方认为需要调整,乙方应根据要求修改方案。

10.2 乙方应根据进度计划,按合同约定的时间向甲方提交进度报告。进度报告应包括:

- (1) 供货计划;
- (2) 实际完成进度与计划完成进度的比较;
- (3) 如果实际进度比计划进度滞后,应给出原因及改进措施。

11. 检测与验收

11.1 甲方有权要求乙方在合同签订后,将供货产品送至甲乙双方认可的检测机构进行履约检测,检测结果符合合同要求的,检测费用由甲方承担。逾期不送检、送检产品与合同约定产品不符或送检不合格,由此产生的一切相关责任、费用均由乙方承担。

11.2 甲方应当按照政府采购合同规定的技术、服务、安全标准组织对乙方履约情况进行验收,并出具验收书。验收书应当包括每一项技术、服务、安全标准的履约情况。

11.3 乙方应对提供的合同货物作出全面自查和整理,并列出清单,作为甲方验收和使用的技术条件依据,清单应随提供的合同货物交给甲方。

11.4 甲方应于货到现场 15 日内组织验收,超过约定期限未组织验收的,视为验收合格。甲方验收时,应成立验收小组,明确责任,严格依照招标文件、中标通知书、合同及相关验收规范进行核对、验收,形成验收结论,并出具书面验收报告。甲方可以邀请第三方机构参与验收。参与验收的第三方机构的意见作为验收书的参考资料一并存档。

11.5 验收时,甲乙双方必须同时在场,乙方所提供的合同货物不符合合同内容规定的,甲方有权拒绝验收。乙方应及时按本合同内容规定和甲方要求免费进行整改,直至验收合格,方视为乙方按本合同规定完成交货。验收合格的,由双方共同签订《验收报告》。在经过两次限期整改后,仍达不到合同文件规定的,甲方有权拒收,并可以解除合同;由此引起甲方损失及赔偿责任由乙方承担。

11.6 甲方可以视项目规模或复杂情况聘请专业人员参与验收,大型或复杂项目,以及涉及专业内容的应当邀请国家认可的第三方质量检测机构参与验收。

11.7 涉及安全、消防、环保等其他需要由质检或行业主管部门进行验收的项目,必须邀请相关部门或相关专家参与验收。

11.8 政府向社会公众提供的公共服务项目,验收时应当邀请服务对象参与并出具意见,验收结果应当向社会公告。对于采购人和使用人分离的采购项目,应当邀请实际使用人参与验收。

11.9 如项目实施情况需要分阶段验收,则根据实际情况分阶段出具《验收报告》。

11.10 如果合同双方对《验收报告》有分歧,双方须于出现分歧后 5 天内给对方书面声明,以陈述理由及要求,并附有关证据。也可以邀请国家认可的质量检测机构或甲乙双方认可的第三方机构进行鉴定。经鉴定符合质量标准的,鉴定费由和误期责任甲方承担;不符合质量标准的,鉴定费由和误期责任乙方承担。

12. 分包、转包

12.1 除甲方事先书面同意外,乙方不得部分或全部转让其应履行的合同义务。

12.2 除甲方事先书面同意外,乙方不得改变在投标文件中提出的分包项目和建议的分包人(如果有)。

13. 违约

13.1 乙方违约

13.1.1 乙方所交付合同货物不符合本合同规定的,甲方有权拒收,乙方在得到甲方通知之日起 15 个工作日内采取补救措施,逾期仍未采取有效措施的,甲方有权要求乙方赔偿因此造成的损失或扣留履约保证金;同时乙方应向甲方支付合同总价 0.5 %的违约金/次。

13.1.2 乙方无正当理由逾期交付的,每逾期10天,乙方向甲方偿付合同总额的1%的违约金,但累计误期违约金总额不超过合同总额的10%。如乙方逾期达90天或达到误期违约金最高限额时,甲方有权解除合同,甲方解除合同的通知自到达乙方时生效。在此情况下,乙方给甲方造成的实际损失高于违约金的,对高出违约金的部分乙方应予以赔偿。

13.2 甲方违约

13.2.1 甲方无正当理由拒收合同货物的,甲方应向乙方支付拒付合同价款20%的违约金/次。

13.2.2 甲方未按合同规定的期限向乙方支付合同款的,每逾期1天甲方向乙方支付逾期价款的0.5%违约金,但累计违约金总额不超过逾期价款的10%。

13.3 其它未尽事宜,以《中华人民共和国民法典》等有关法律法规规定为准,无相关规定的,双方协商解决。

14. 终止合同

14.1 乙方违约终止合同

14.1.1 发生下列情形时,在甲方对乙方违约提出警告无效的情况下,甲方可以书面形式通知乙方,提出终止全部或部分合同。

(1) 如果乙方无正当理由未能在合同规定的时间内或未能在包括但不限于甲方同意延长的期限内提供部分或全部合同货物;

(2) 如果甲方提供证据证明乙方未能履行合同约定的义务;

14.2 乙方破产终止合同

如果乙方破产或无清偿债务的能力,导致合同不能履行时,甲方可以以书面形式通知乙方终止合同而不对乙方进行任何补偿。同时该终止合同将不损害或影响甲方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的任何权利。

14.3 甲方违约终止合同

如果甲方无法继续履行或明确表示不履行或实质上已停止履行合同,乙方可以书面形式通知甲方,提出终止合同,甲方已支付的合同款项乙方不予退还。终止合同不免除甲方承担的违约责任。

甲方逾期付款 30 日,乙方有权单方终止本合同。甲方已支付的费用乙方不予退还。

14.4 甲方终止合同后的结清

因乙方违约或破产,甲方提出终止合同的,在甲方通知乙方终止合同5天内,乙方向甲方提交有关资料和凭证,按下列方式结清。

(1) 乙方应将一切与合同有关的并已付款的文件、资料交付给甲方。

(2) 如只是合同的一部分被终止, 其他部分仍应继续执行。

(3) 如是终止全部合同, 甲方应清查各项付款和已扣款金额, 包括按合同约定的违约扣款, 以及由于终止合同给甲方造成损失的违约金额, 并做详细说明。

(4) 甲乙双方确认上述往来款项和违约金额后, 结清合同价款。

(5) 甲乙双方未能就终止合同后的结清达成一致而形成争议的, 按合同约定办理。

14.5 乙方终止合同的结清

因甲方违约乙方提出终止合同的, 在乙方通知甲方终止合同5天内, 乙方向甲方提交有关资料和凭证, 按下列方式结清。

(1) 乙方应将一切与合同有关的并已付款的文件、资料交付给甲方。

(2) 乙方应清查已交付的合同货物金额, 甲方已支付的金额, 甲方未支付的金额, 以及由于终止合同给乙方造成损失的违约金额, 并做详细说明。

(3) 甲乙双方确认上述往来款项和违约金额后, 结清合同价款, 甲方应退还质量保证金和履约保证金。

(4) 甲乙双方未能就终止合同后的结清达成一致而形成争议的, 按合同约定办理。

15. 不可抗力

15.1 如果合同任何一方受诸如战争、严重的火灾、台风、地震、洪水、流行性疾病以及任何其他不能预见、不能避免且不能克服的不可抗力事件的影响而无法履行合同项下的任何义务, 受影响的一方应将此类事件的发生通知合同另一方, 并应在不可抗力事件发生后15天内书面说明不可抗力和受阻碍的详细情况, 并提供必要的证明。

15.2 受不可抗力事件影响的合同一方对于不可抗力事件导致的任何合同义务的迟延履行或不能履行不承担责任。但该合同方应尽快将不可抗力事件结束或其影响消除的情况通知合同另一方。双方由此产生的损失不得向对方提出索赔要求, 也不承担误期赔偿或终止合同的责任。

15.3 合同双方应在不可抗力事件结束或其影响消除后, 立即继续履行其合同义务, 合同期限也应相应延长。如果不可抗力事件的影响持续超过30天, 合同任何一方均有权以书面形式通知对方部分或全部终止合同。

15.4 因不可抗力终止合同的结清参照第 14.4 款规定办理。

16. 税费

16.1 按现行税法规定向甲方征收的与本合同有关的一切税费均由甲方负责。

16.2 按现行税法规定向乙方征收的与本合同有关的一切税费均由乙方负责。

17. 争议的解决

17.1 合同履行过程中出现争议时，甲乙双方应本着公平、合理的原则，及时友好协商解决。如在10天内未能解决，按下列第1种方式解决：

- (1) 向合肥仲裁委员会申请仲裁；
- (2) 向原告所在地人民法院起诉。

17.2 在争议期间，除存在争议的部分外，本合同其它部分应继续履行。

18. 适用法律

本合同应按照中华人民共和国《民法典》进行解释。

19. 合同生效

除法律另有规定外，甲方和乙方的法定代表人（单位负责人）或其委托代理人在合同协议书上签字并盖单位章后，合同生效。

20. 其他

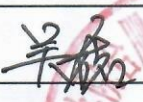
本合同一式陆份，甲方肆份，乙方贰份。

21. 补充条款

未经甲方事先书面许可，乙方不得以履行本政府采购合同为由，以广告或其他形式宣称其是政府采购指定供应商或其产品是政府采购指定产品。

技术协议、乙方的投标文件和乙方的相关资料中对其产品质量以及相关义务的承诺均视为合同附件（如上述文件及相关材料存在差异或者歧义的，以最有利于甲方的条款或解释执行），具有与合同本身同等的法律效力。

(以下无正文)

甲方（盖章）：中国科学院合肥物质科学研究院	乙方（盖章）：合肥曦合超导科技有限公司
代表人（签字）： 	代表人（签字）： 
地址：合肥市蜀山湖路 350 号 (2)	地址：合肥市庐阳区清河路 868 号大数据产业园 18 号楼 2 层
电话：13956902811	电话：15618506903
传真：0551-65591310	传真：/
税务登记号：121000007178068020	税务登记号：91340100MA8P5JNF2Q
开户银行：工行合肥科学岛支行	开户银行：兴业银行合肥政务区支行
帐号：1302011909268900027	帐号：499070100100387858
签订日期：2024.8.19	签订日期：2024.8.19

主机系统集成合同

(合同编号: CR-GZ-24070903) 附件

甲方: 中国科学院合肥物质科学研究院

乙方: 合肥曦合超导科技有限公司

第一部分: 项目构成明细及进度要求

序号	货物(服务)名称		规格型号	数量	交货期
1	主机系统集成	台架系统	非标定制	1套	3个月内完成交货并验收
		升降及旋转工装	非标定制	1套	5个月内完成交货并验收
		背场磁体组装及检测	非标定制	1套	13个月内完成交货并验收
		低温管路及跨接线集成	非标定制	1套	13个月内完成交货并验收
		测量信号线安装	非标定制	1套	13个月内完成交货并验收

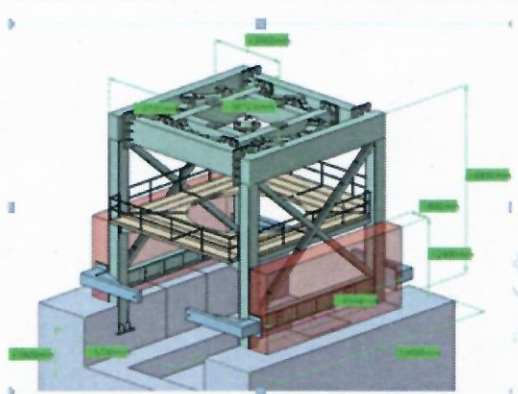
第二部分: 技术要求及验收要求

2、工程技术要求

2.1 台架系统

包括台架本体、台架基础二部分,既是磁体主机系统的承重部件,又用于组装过程中悬挂背场磁体。

2.1.1 工作条件

设计温度 T	常温	
本体尺寸(长×宽×高)	6700×6540×6800 mm	
4个吊点距离(长×宽)	3073×3060 mm	
台架承重	120 t	
台架基础地面承重	10 T/m ²	

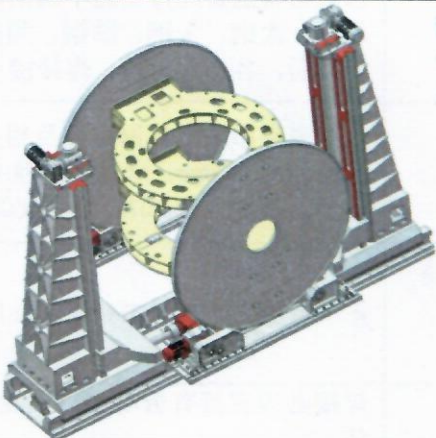
2.1.2 技术性能指标要求

序号	关键技术指标与要求	备注
1	台架材料主要选择无磁不锈钢，材料厂商以知名厂家为主（推荐厂家：太钢、宝钢、酒钢，须提供材质证明和厂家信息）。制造完成后，各部件母材、焊接接头相对磁导率 ≤ 1.30 。	如需更改，经甲方同意后使用
2	台架需要吊装磁体原型件及相关低温部件等，长 $\times$ 宽 $\times$ 高=6700 $\times$ 6540 $\times$ 6800mm；承重 120 吨（背场磁体通过 4 个拉杆悬挂于台架上，吊点分布 3072.6 $\times$ 3060mm）；安全系数：2。	具体设计尺寸需甲方核对
3	按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行设计	制造加工前出具两家有资质设计分析报告各 1 份
4	焊接必须有持有劳动部门颁发的相应类别焊工合格证的焊工担任。 焊接前应进行焊接工艺评定，按照 GB50661-2011 或 NB/T 47014 进行，焊接试件需进行力学性能及磁导率检验。 焊接工艺规程应按图样技术要求和评定合格的焊接工艺制订。	制造商提供相关证明材料供甲方核实
5	台架焊接过程中需采取消除应力措施，焊接完成后进行消除应力处理（如 400 $^{\circ}$ C $\times$ 10~20h 热处理或振动时效）。	
6	台架无损检测必须有持有相应方法的国家标准或等效的 II 级及以上的无损检测人员资格证书的人员担任，且无损检测应在形状尺寸和外观质量检查合格后进行。	
7	结构或构件的变形： (1) 结构水平位移容许值 永久载荷：顶点位移容许值：H/500； 地震作用：顶点位移容许值：H/400 (2) 梁抗度容许值：顶板主梁：L/850； 顶板次梁：L/850 平台梁和梯梁：L/250	制造加工前出具两家有资质设计分析报告各 1 份
8	台架表面清洁处理，无油无脂。	验收时出具检测报告 1 份
9	测试合格后，外表面涂敷按照 GB/T 4711 规定，喷砂等级为 Sa 2.0 级，面漆颜色浅色系（需与甲方协商），总体干膜厚度不低于 60 μ m。	
10	台架基础 1：承受台架及背场磁体的重力，长 $\times$ 宽 $\times$ 高=6564 $\times$ 800 $\times$ 2900mm 位于 10 $\times$ 10 $\times$ 4 米的地坑内，地坑承重 10T/m ² ，基础用钢筋材料与台架材料相同，混凝土选用 C30	
11	台架基础 2：承受背场磁体的横向力，在台架的左右两侧，外长 $\times$ 宽 $\times$ 高=10000 $\times$ 10000 $\times$ 4000mm，内长 $\times$ 宽 $\times$ 高=10000 $\times$ 5700 $\times$ 1800mm，其余要求与台架基础 1 相同。	

2.2 升降及旋转工装

在背场磁体将要安装位置，将 6 个线圈按设计要求竖装在一起并将磁体调整为横向。

2.2.1 工作条件

关键指标	升降工装	旋转工装	
尺寸(长×宽×高)	4600×2200×6650 mm	4500×850×650 mm	
承重	150 t	150 t	
旋转速度	100mm/min	30° /min	
旋转精度	±0.05mm	±0.25°	
总功率	30KW	30KW	
数量	1 套	1 套	

2.2.1 技术性能指标要求

2.2.1.1 升降工装

由主支架底座、升降减速机安装座、升降 20 精密滚针铜排-500、100T 升降机、螺旋斜齿减速机、主支架横行丝杆轴承座、升降主托支、4 米精密横行丝杆、横行底座、横行斜齿减速机等组成。

尺寸：长 4600mm，宽 2200mm，高 6650mm；

升降速度：100mm/min，升降过程中无卡顿，定位精度±0.05mm。

2.2.1.2 旋转工装

由主支架底座、升降减速机安装座、升降 20 精密滚针铜排-500、100T 升降机、螺旋斜齿减速机、主支架横行丝杆轴承座、升降主托支、4 米精密横行丝杆、横行底座、横行斜齿减速机等组成。

尺寸：长 4600mm，宽 2200mm，高 6650mm；

旋转速度：30° /min，旋转过程中无卡顿，旋转精度±0.25°。

2.2.1.3 制造及安装需求

工装应有足够的刚性，操作方便，承载能力不小于 150 吨；

与线圈接触表面整体平面度不大于 0.2mm，垫板需用无磁材料；

机加工表面和非机加工表面的线性尺寸极限偏差，分别按照 GB/T 1804 的 m 级和 c 级。

工装表面要求无油无锈，除安装面外其余表面喷涂红色防锈底漆和冰灰面漆（GY09）。

现场装配时，部件单重≤40 吨。

工装起吊附件（钢丝绳、卸扣等）需提供产品合格证或者测试报告。

工装制造完成后，需进行性能测试，并满足工作条件（见 2.2.1）的要求。

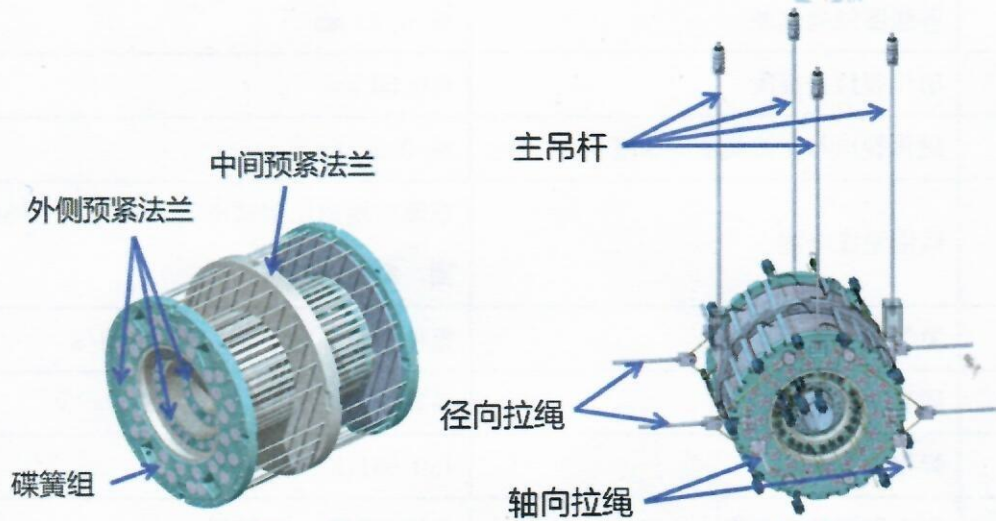
2.3 背场磁体组装与检测

2.3.1 组成（简图及主要部件明细）

包括绕组结构、预紧结构、悬挂结构三部分。

预紧结构：所有结构件采购、加工、检验、安装。

悬挂结构：所有结构件采购、加工、检验、安装。



	序号	名称	尺寸			数量	材料	单重 (kg)
			内径/长度 (mm)	外径/宽度 (mm)	长度 (mm)			
预紧结构	1	低场外预紧法兰	1722	3171	180	2	316L	7815
	2	中场外预紧法兰	1212	1752	125	2	316L	1225
	3	高场外预紧法兰	612	1236	100	2	316L	706
	4	低场线圈均力板	1730	2868	60	2	316L	1923
	5	中场线圈均力板	1228	1691	60	2	316L	497
	6	高场线圈均力板	624	1202	60	2	316L	387
	7	低场线圈 G10 板	1736	2862	10	4	G10	85
	8	中场线圈 G10 板	1228	1691	8	4	G10	18
	9	高场线圈 G10 板	630	1202	8	4	G10	14
	10	低场碟簧组件	DN180			72	QBe2	57
	11	中场碟簧组件	DN100			48	QBe2	11
	12	高场碟簧组件	DN100			22	QBe2	11
	13	中低场连接法兰	1690	1714	268	2	316L	134
	14	高中场连接法兰	1156	1196	299	2	316L	172
	15	中间预紧法兰	612	3271	124	2	316L	7810
	16	低场外拉杆	/	30	1562	60	316L	9
	17	低场内拉板	80	15	1501	40	316L	14
	18	中场外拉板	80	15	1256	40	316L	12

悬挂结构	19	中场内拉板	60	10	1256	32	316L	6
	20	高场外拉板	60	10	983	32	316L	5
	21	内法兰筒	580	612	1075	2	316L	251
	1	钛拉杆	/	56	5400	4	TC4	117
	2	不锈钢 u 型拉杆	/	100	7085	2	316L	534
	3	径向拉绳	/	25	3520	4	316L	98
	4	轴向拉绳	/	25	2510	4	316L	70

2.3.2 技术性能指标要求

序号	关键技术指标	要求
1	各线圈径向偏差(同轴度)	$\leq \Phi 0.50 \text{ mm}$
2	各线圈轴向偏差	$\leq 0.20 \text{ mm}$
3	磁体裂口垂直度	$\leq 0.50 \text{ mm}$
4	磁体裂口与交流线圈同轴度	$\leq 0.20 \text{ mm}$
5	线圈绝缘电测	直流对地耐压测试电压 1.8kV@高中场线圈, 3.4kV@低场线圈
6	氦气密性测量	整体漏率不大于 $1 \times 10^{-7} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
7	磁导率	< 1.05
8	焊接接头	ISO 5817B
9	所有零部件表面清洁处理	无油、无脂、无脏污
备注: 以上指标需设计合理的加工、组装及测量方案, 验收时需出具检测报告		

背场磁体所有零部件原材料主要选择无磁不锈钢,材料厂商以知名厂家为主(推荐厂家:太钢、宝钢、酒钢,须提供材质证明和厂家信息)。

背场磁体所有零部件的焊接必须有持有劳动部门颁发的相应类别焊工合格证的焊工担任。

背场磁体所有零部件焊接前应进行焊接工艺评定,按照 NB/T47014-2023《承压设备焊接工艺评定》进行,焊接试件需进行力学实验等相关实验考核。

背场磁体所有零部件的焊接工艺规程应按图样技术要求和评定合格的焊接工艺制订。

背场磁体所有零部件尽量避免有十字交叉的焊缝,焊缝余高、表面质量等要求应符合 GB 150-2011《压力容器》要求。

背场磁体所有零部件无损检测必须有持有相应方法的国家标准或等效的 II 级及以上的无损检测人员资格证书的人员担任,且无损检测应在形状尺寸和外观质量检查合格后进行。

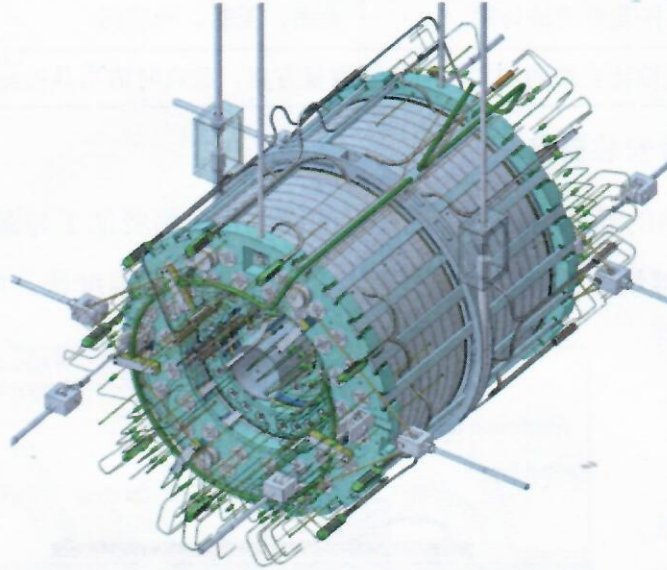
机加工表面和非机加工表面的线性尺寸极限偏差,分别按照 GB/T 1804 的 m 级和 c 级。

现场装配时，部件单重 ≤ 40 吨。

背场磁体组装完成后，需测量台架的变形量，台架的变形量应满足要求。

2.4 低温管路及跨接线集成

2.4.1 组成（简图及主要部件明细）



序号	组成	型号规格	数量	单位	备注
1	温度计	“标定温度范围 1.4K-325K, 负温度系数, 4.2K 下温度测量最大 允许测量误差 $\pm 5\text{mK}$, 4.2K 下重复性精度 $\pm 3\text{mK}$ ”	100	个	/
2	绝缘子	对地耐压 15KV, 耐压 30bar, 漏率 $<1 \times 10^{-9}$ $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{S}$	180	个	/
3	流量计	/	25	个	
34	内部传感器安装调试 (含辅材)	/	/	套	数量由供应 商方案定/
45	绝缘子安装	/	/	/	
6	跨接线制作与安装	/	6	根	
7	He 汇流管安装及检测	/	/	/	
8	防辐射多层绝热铺设	/	/	/	

2.4.2 技术性能指标要求

序号	关键技术指标	要求
1	线圈绝缘电测	直流对地耐压测试电压 1.8kV@高中场线圈， 3.4kV@低场线圈
2	氦气密性测量	整体漏率不大于 $1 \times 10^{-7} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
3	磁导率	<1.05
4	焊接接头	ISO 5817B
5	所有零部件表面清洁处理	无油、无脂、无脏污
备注：以上指标需设计合理的加工、组装及测量方案，验收时需出具检测报告		

2.4.2.1 温度计安装要求

在测量管路的温度时，为保证测量的准确性，需要加工与温度计匹配的无氧铜转接块，转接块底部与管路银铜焊，上端表面粘接温度计。如图 1 所示。

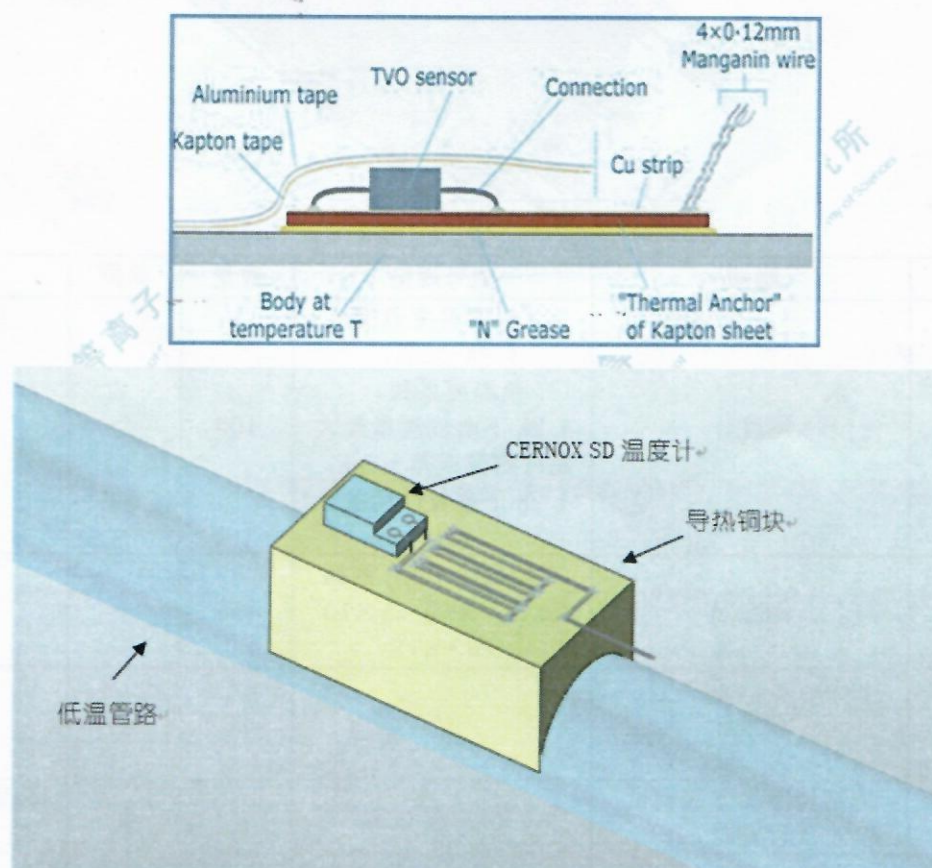


图 1 温度计管路安装示意

在测量磁体表面的温度时，无氧铜转接块需要加工成一侧与磁体弧度贴合的角度，使用环氧树脂胶粘贴在磁体表面，上端表面粘接温度计。

温度计安装步骤如下：

(1) 选取位置

根据要求选取好温度测量点位置，祛除毛刺、凸起和氧化等不良影响，随后使用后酒精进行清洁。

(2) 安装转接块

管路测量点：使用银铜焊把转接块焊接在管路表面，冷却后进行打磨清洁；

磁体表面：使用环氧树脂把转接块粘接到磁体表面，固化后清洁转接块表面。

(3) 温度计粘贴准备

使用 100 目砂纸对转接块粘贴区域进行交叉打磨，使之表面粗糙。随后使用酒精进行清洁。

(4) 温度计粘贴

准备好温度计，使用 5600 胶对温度计与转接块上表面进行粘接。粘接时使用四氟棒进行压紧固化，待温度计不再移动即可。随后把温度计转接线平行与磁场方向做盘路。

(5) 绝缘及绝热处理

温度计粘贴完毕后，对其与所有金属接触面使用聚酰亚胺胶带进行绝缘处理。接头处同样进行绝缘处理。随后在其表面使用铝箔胶带粘贴，做绝热处理。

(6) 信号线的准备

使用 4 绞线对温度计的引脚进行连接。连接需要使用转接环氧电路板，转接环氧电路板需使用环氧树脂胶粘贴在温度计附近，再使用聚酰亚胺胶带进行绝缘处理。

2.4.2.2 绝缘子安装要求

(1) 绝缘电压 15kV DC，耐压 ≥ 30 bara，工作温度:4.5K，漏率 $\leq 1 \times 10^{-9}$ Pa.m³/s

(2) 绝缘子端部焊接要与相连氦管管径一致，避免凸台。

(3) 焊接时绝缘子端部要进行控温处理，确保绝缘子环氧部分温度不超过 80℃。

(4) 焊接完成后必须对所有焊缝进行外观检查，焊缝表面不得有裂缝、气孔、咬边等焊接缺陷。

(5) 所有焊缝需做 X 射线探伤，质量等级 $\geq$ II 级，执行标准《GB 50184-2011 工业金属管道工程施工质量验收规范》；对于不能采用 X 射线无损检测的焊缝，应进行渗透等无损检测。

(6) 焊接后对所有焊缝进行常温氦质谱检漏，漏率 $< 1 \times 10^{-9}$ Pa.m³/s，并提供检测

报告。

(7) 提供绝缘子焊接位置和编号对应关系报告。

2.4.2.3 超临界氦流量计要求

(1) 压降：50 mbar~100mbar。

(2) 材料：无缝奥氏体不锈钢，AISI 316L。

(3) 文丘里管最薄处要大于等于连接的氦管厚度。

(4) 最大承压设计 30bars，测试 43bars。

(5) 漏率：43bars 压力时 $<1 \times 10^{-9}$ Pa m³/s。

(6) 测试精度：满量程的 $\pm 5\%$ 。

2.4.2.4 氦管安装要求

(1) 投标方应对低温传输管线进行详细结构设计，提供模型结构图，可对管路支撑板进行结构优化。

(2) 低温传输管线材料在施焊前均应进行脱脂、去污、去油、去灰处理。配弯时应平滑过度，管子表面不得有划伤、碰伤、褶皱等缺陷。

(3) 投标方给出管线详细的清洁工艺、评价标准及指标。

(4) 内部低温管线的配接要求必须无应力配管，焊接采用氩弧焊接。

(5) 焊接完成后必须对所有焊缝进行外观检查，焊缝表面不得有裂缝、气孔、咬边等焊接缺陷。

(6) 低温传输管线所有焊缝需做 X 射线探伤，质量等级 $\geq$ II 级，执行标准《GB 50184-2011 工业金属管道工程施工质量验收规范》；对于不能采用 X 射线无损检测的焊缝，应进行渗透等无损检测。

(7) 低温传输管线要进行压力试验，检验介质为干燥氮气，执行标准《GB50184-2011 工业金属管道工程施工质量验收规范》。

(8) 低温传输管线所有内管及内管管件焊接完成后，对所有焊缝进行常温氦质谱检漏，漏率 $<1 \times 10^{-9}$ Pa.m³/s。

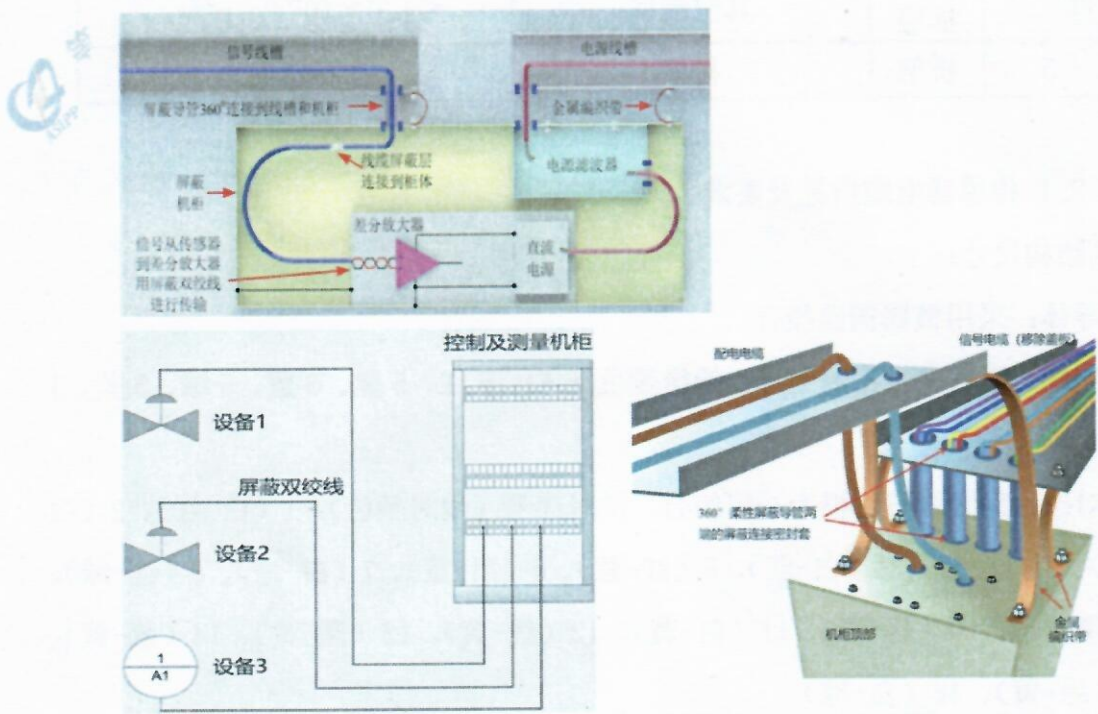
2.4.2.5 多层绝热包装要求

所有冷却管路低温表面检漏合格、清洁处理后，用多层绝热材料包扎。多层绝热材料每平方米应扎有 10 个 $\Phi 2$ 的小孔，各层上的小孔不应重叠。多层绝热

材料应松散包扎，每 2 层厚度一般不应少于 1mm。内管氦管包扎 40 层，氮管包扎 30 层。

2.5 测量信号线安装

2.5.1 组成（简图及主要部件明细）



序号	名称	数量	单位
1	电缆（失超）	3000	米
2	电缆（传感器）	5000	米
3	航空插头（失超）	20	个
4	航空插头（传感器）	125	个

2.5.2 技术性能指标要求

序号	项目	关键技术指标	要求
1	低压 电缆	绝缘最薄厚度(mm)	≥0.4
		导体直流电阻(Ω/km)	20℃导体直流电阻≤95
		导体直流电阻(Ω/km)	20℃导体直流电阻≤95
		绝缘电阻(Ω·km)	20℃绝缘电阻≥1300
2	高压	规格	4×2×0.5mm ²

	电缆	护套	杜邦 CJ95
		耐压	DC10kV 10min, 不击穿
3	低压 航空 插座	耐压	DC5kV 不击穿
		真空漏率	$\leq 1.0 \times 10^{-9} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
4	高压 穿插 插座	耐压	DC5kV 不击穿
		真空漏率	$\leq 1.0 \times 10^{-9} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
5	桥架	材质	不锈钢

2.5.2.1 传感器电缆指标及要求

产品结构尺寸:

- (1) 导体: 采用镀锡铜丝绞合;
- (2) 绝缘: 采用聚氯乙烯绝缘, 绝缘颜色: 6 白、5 红、5 黑、5 蓝、5 绿、5 黄、1 棕。
- (3) 对绞: 绝缘线芯两根为一组绞合, 线对序号 (线对颜色): 1 (白-红)、2 (白-黑)、3 (红-黑)、4 (白-蓝)、5 (红-蓝)、6 (黑-蓝)、7 (白-绿)、8 (红-绿)、9 (黑-绿)、10 (蓝-绿)、11 (白-黄)、12 (红-黄)、13 (黑-黄)、14 (蓝-黄)、15 (绿-黄)、16 (白-棕)
- (4) 成缆: 对绞线芯绞合 (为保证电缆结构圆整, 必要时我们将加入填充和包带绕包);
- (5) 屏蔽: 采用镀锡铜丝编织屏蔽, 编织密度 $\geq 85\%$ 。
- (6) 护套: 采用聚氯乙烯护套料, 黑色。

电缆结构尺寸见下表:

规格 $N \times \text{mm}^2$	导体根数/单丝 直径 N/mm	导体计算 外径 mm	绝缘标称 厚度 mm	护套标称 厚度 mm	成品外径 $\leq \text{mm}$	导体直流电阻 Ω /km (20℃) $\leq$
16*2*0.2	7/0.20	0.6	0.4	1.0	16.0	95

产品性能指标:

- (1) 额定电压: 500V 及以下;
- (2) 工作温度: $-15^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$;
- (3) 耐压试验: 线芯与线芯, 线芯与屏蔽, 2kV/5min 不击穿;
- (4) 直流电阻 (+20℃): 见结构尺寸表。

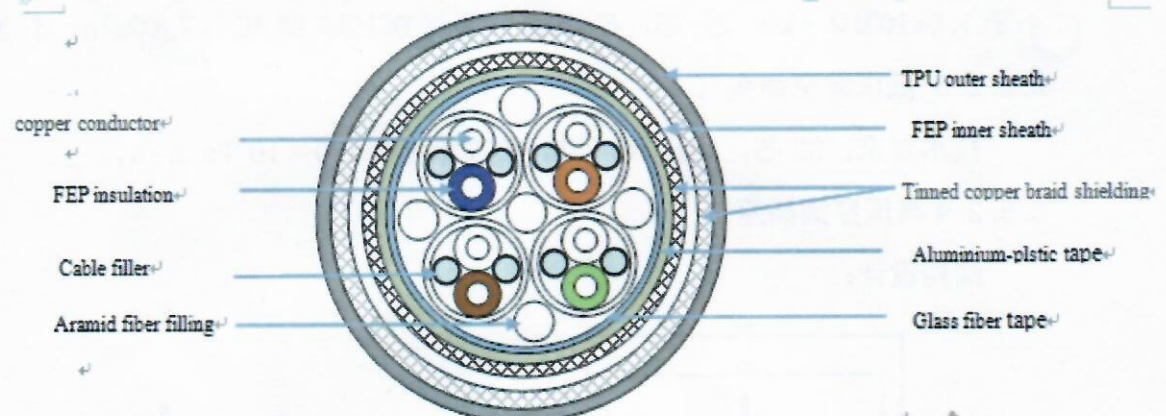
(5) 绝缘电阻（工作温度）：不小于 $0.013\text{M}\Omega \cdot \text{km}$ ；

2.5.2.2 失超电缆指标及要求

型号：

型号	规格	名称
F46PPU	4X2X0.5	镀银铜芯 FEP 绝缘 4 对屏蔽聚氨酯护套电缆

电缆结构：



产品规格：

型号 规格	导体		绝缘 mm		内护套 厚度 mm	外护套 mm	
	结构	外径 mm	标称厚度	外径		标称 厚度	外径
F46PPU 4X2X0.5	19/0.18	0.9	0.5	1.9	0.3	1.2	13.0~15.0

技术要求：

- (1) 导体：电线导体采用镀银铜绞线，应符合 GJB1640 的规定；银层厚度 $\geq 2\mu\text{m}$ 。电阻 $\leq 37.1\Omega/\text{km}$
- (2) 绝缘：绝缘材料采用的 FEP，绝缘颜色为本、蓝、橙、绿、棕色；两芯为本、蓝。
- (3) 对绞：本-蓝，本-橙，本-绿，本-棕对绞，左向，节距倍比小于 16 倍；同时绕包一层铝塑复合带，铝面向外；填充 FEP 填充条，填充条外径 $1.7\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$ 。
- (4) 成缆：4 对成缆，右向，节距倍比小于 16 倍；填充芳纶丝，以圆整为准；同时绕包一层玻纤带和一层铝塑带，铝面向外。
- (5) 内层编织：采用 $\Phi 0.1\text{mm}$ 镀锡铜丝编织，镀锡圆铜线符合 GB4910 的要求；编织密度 $\geq 85\%$ ；编织应具有连续性，编织镀锡铜丝接头应修剪整齐。

(6) 内护套：用 FEP 材料，本色。

(7) 外层编织：采用 $\Phi 0.1\text{mm}$ 镀锡铜丝编织，镀锡圆铜线符合 GB4910 的要求；编织密度 $\geq 85\%$ 。

(8) 外护套：用阻燃的黑色聚醚型聚氨酯；外护套印字：公司名称、型号、规格、米数等连续标志。如上海电缆研究所有限公司 F46PPU 4X2X0.5mm² xxxxm。

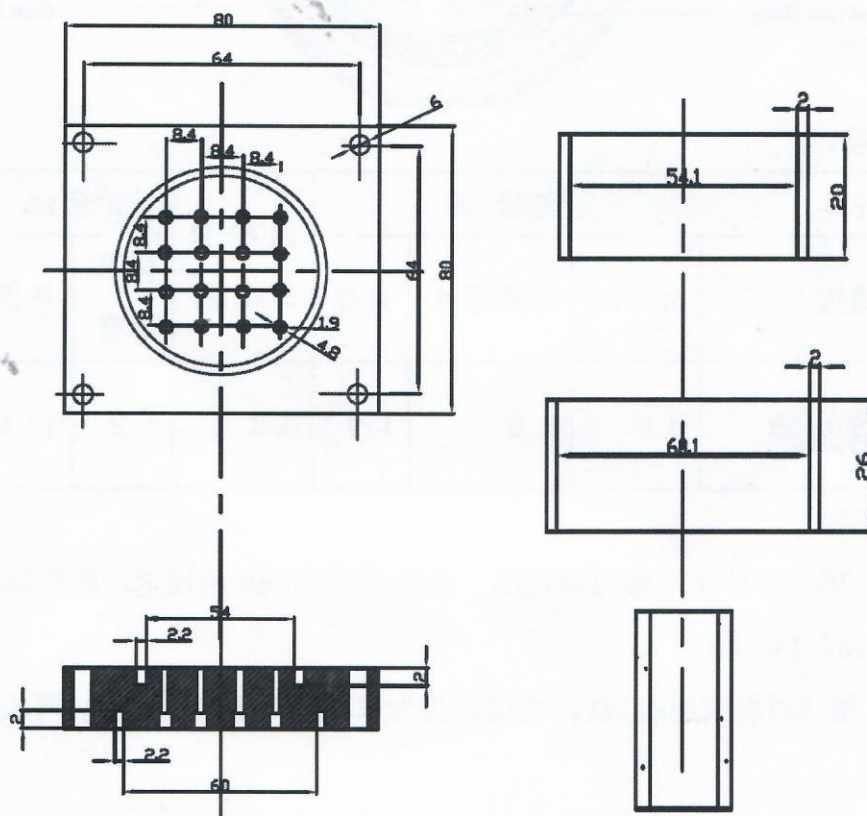
(9) 电性能要求：20℃ 导体直流电阻不大于 $37.1\ \Omega/\text{km}$ ；电线的绝缘电阻应不小于 $1.5 \times 10^3\ \text{M}\Omega \cdot \text{km}$ ；芯-芯，芯-屏蔽 经受 DC10kV 或 AC 7kV, 10min，不击穿。

2.5.2.3 低压航空插头

技术要求：32 芯，耐压 DC 2KV；真空漏率 $\leq 1.0 \times 10^{-9}\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

2.5.2.4 高压穿插插座

结构设计：



技术要求：16 芯；耐压 DC5KV；真空漏率 $\leq 1.0 \times 10^{-9}\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

2.5.2.5 桥架安装及电缆敷设

(1) 不锈钢桥架，材质为 304 不锈钢。

(2) 规格：符合设计要求的多种规格

(3) 材料：符合 CECS31：2006《钢制电缆桥架工程设计规范》要求。

- (4) 表面处理：表面必须进行酸洗、磷化及热镀锌处理，镀锌层厚度 $\geq 50\mu\text{m}$
- (5) 耐火处理：线槽内侧喷涂防火涂料，厚度满足防火 30 分钟，附着力 1 级，外观光滑，不起泡，无裂纹设计与制造：符合 CECS 31： 2006 《钢制电缆桥架工程设计规范》。
- (6) 机房内采用下走线桥架方式，机房外部桥架采用封闭式桥架。

2.6 技术服务要求及质保要求

2.6.1 技术服务要求

乙方应提供所有文件、图纸、测试报告和操作说明书等电子文件及纸质文件。

2.6.1.1 加工、装配、测试类文件

- (1) 提供整机 2D 图纸及 3D 模型；
- (2) 提供各种检测方法（如尺寸检查、绝缘测试、承重测试等）的程序和报告/记录；
- (3) 提供验收件的验收报告及相关记录。

2.6.1.2 质量管理类文件

- (1) 原辅材料采购清单及质保书；
- (2) 各类检具的检定报告；
- (3) 专业资质人员的资质证书；
- (4) 主要供应商列表。

2.5.1.3 售后保障文件

- (1) 主要部件/整机的质保期；
- (2) 售后维护计划。

2.5.2、质保要求

- (1) 乙方应在 ISO9001 质量保证体系下，按照经甲方批准的质量计划实施该项目；
- (2) 乙方应妥善保存和管理好项目实施过程中的各类文件和记录，对于生产、检测、测试的相关文件和记录要及时编/填写，归档，整理以备检查和追溯。记录应完整、可靠；
- (3) 乙方交由甲方的设计图纸必须为实际加工图纸，在实际加工中如有改动必须按图纸修改流程以书面形式告知甲方；

(4) 乙方在升降及旋转工装加工过程中，对零部件结构、尺寸的修改，需按照图纸修改流程以书面的形式告知甲方。且结构尺寸的变更需经过甲方的批准方可进行修改；

(5) 乙方在加工制造过程中，需定期向甲方汇报加工制造状态，甲方也将定期进行现场确认，直至完成整个系统的加工及安装。在系统加工、安装、调试完毕后，乙方需向甲方提供关键零件及系统整体的尺寸检测报告及相应质检报告；

(6) 乙方在所有生产、检测过程中发现的不符合项目应及时以记录、报告的形式及时通知甲方，提出解决问题的方案与甲方进行协商解决。

2.6、验收标准及验收程序

2.6.1、设计与制造要求

主机系统集成包含台架系统、背场磁体组装及检测、低温管路及跨接线集成、测量信号线安装 5 个部分，每个部分均分为 3 个阶段，阶段 1 为结构设计；阶段 2 为乙方现场制造、装配及调试；阶段 3 为甲方现场安装及调试；具体内容如下：

2.6.1.1 台架

阶段 1（结构设计）

乙方需在 30 个工作日内完成台架设计，并将 2D 图纸和 3D 模型交由甲方进行审核，根据甲方要求进行相应技术评审，直至通过甲方技术评审后方可进行加工制造。

阶段 2（制造阶段）

乙方根据甲方审核后的 2D 图纸，启动并完成台架制造、装配及调试。

阶段 3（现场安装调试阶段）

乙方将台架运送至甲方指定地点，负责安装和调试。

2.6.1.2 升降及旋转工装

阶段 1（结构设计）

乙方需在 60 个工作日内完成升降及旋转工装设计，并将 2D 图纸和 3D 模型

交由甲方进行审核，根据甲方要求进行相应技术评审，直至通过甲方技术评审后方可进行加工制造。

阶段 2（制造阶段）

乙方根据甲方审核后的 2D 图纸，启动并完成升降及旋转制造、装配及调试。

阶段 3（现场安装调试阶段）

乙方将升降及旋转运送至甲方指定地点，负责安装和调试。

2.6.1.3 背场磁体组装及检测

阶段 1（结构设计）

乙方需在 90 个工作日内完成背场磁体组装及检测设计，并将 2D 图纸和 3D 模型交由甲方进行审核，根据甲方要求进行相应技术评审，直至通过甲方技术评审后方可进行加工制造。

阶段 2（制造阶段）

乙方根据甲方审核后的 2D 图纸，启动并完成背场磁体组装及检测制造、装配及调试。

阶段 3（现场安装调试阶段）

乙方将背场磁体组装及检测送至甲方指定地点，负责安装和调试。

2.6.1.4 低温管路及跨接线集成

阶段 1（结构设计）

乙方需在 90 个工作日内完成低温管路及跨接线集成设计，并将 2D 图纸和 3D 模型交由甲方进行审核，根据甲方要求进行相应技术评审，直至通过甲方技术评审后方可进行加工制造。

阶段 2（制造阶段）

乙方根据甲方审核后的 2D 图纸，启动并完成低温管路及跨接线集成制造、装配及调试。

阶段 3（现场安装调试阶段）

乙方将低温管路及跨接线集成送至甲方指定地点，负责安装和调试。

2.6.1.5 测量信号线安装

阶段 1（结构设计）

乙方需在 90 个工作日内完成测量信号线安装设计，并将 2D 图纸和 3D 模型交由甲方进行审核，根据甲方要求进行相应技术评审，直至通过甲方技术评审后方可进行加工制造。

阶段 2（制造阶段）

乙方根据甲方审核后的 2D 图纸，启动并完成测量信号线安装制造、装配及调试。

阶段 3（现场安装调试阶段）

乙方将测量信号线安装送至甲方指定地点，负责安装和调试。

2.6.2、验收要求

验收分为 3 个阶段：出厂验收、甲方现场验收及最终验收。验收依据：

- (1) 采购合同；
- (2) 采购技术规格书、技术条件、施工图纸；
- (3) 相关规范标准, 如设计、制造、焊接、无损检验标准等；
- (4) 制造商编制的、有效的程序、规程等(如试验检验规程、包装储存方案等)。

具体内容如下：

2.6.2.1 台架

阶段 1（出厂验收）

乙方按照甲方技术要求，在乙方现场进行台架的出厂验收，出厂验收主要内容为产品合格证书，质量证明文件，质量计划，检验、试验报告(记录)，外形及接口尺寸检查记录，不符合项报告，竣工图，安装图，安装、运行维护手册，包

装贮存运输技术条件，设计变更等。

阶段 2（甲方现场验收）

乙方在将台架运输至甲方指定地点，完成组装和调试后，进行甲方现场验收，甲方现场验收主要内容与出厂前验收一致。

阶段 3（最终验收）

甲方将台架进行组装并进行尺寸检查、承重测试等，验收合格后视为台架最终验收完成。

2.6.2.2 升降及旋转工装

阶段 1（出厂验收）

乙方按照甲方技术要求，在乙方现场进行升降及旋转工装的出厂验收，出厂验收主要内容为产品合格证书，质量证明文件，质量计划，检验、试验报告（记录），外形及接口尺寸检查记录，不符合项报告，竣工图，安装图，安装、运行维护手册，包装贮存运输技术条件，设计变更等。

阶段 2（甲方现场验收）

乙方在将升降及旋转工装运输至甲方指定地点，完成组装和调试后，进行甲方现场验收，甲方现场验收主要内容与出厂前验收一致。

阶段 3（最终验收）

甲方将升降及旋转工装进行组装并进行尺寸检查、承重测试等，验收合格后视为升降及旋转工装最终验收完成。

2.6.2.3 背场磁体组装及检测

阶段 1（出厂验收）

乙方按照甲方技术要求，在乙方现场进行背场磁体组装及检测的出厂验收，出厂验收主要内容为产品合格证书，质量证明文件，质量计划，检验、试验报告（记录），外形及接口尺寸检查记录，不符合项报告，竣工图，安装图，安装、运行维护手册，包装贮存运输技术条件，设计变更等。

阶段 2（甲方现场验收）

乙方在将背场磁体组装及检测运输至甲方指定地点，完成组装和调试后，进行甲方现场验收，甲方现场验收主要内容与出厂前验收一致。

阶段 3（最终验收）

甲方将背场磁体组装及检测进行组装并进行尺寸检查、绝缘测试等，验收合格后视为背场磁体组装及检测最终验收完成。

2.6.2.4 低温管路及跨接线集成

阶段 1（出厂验收）

乙方按照甲方技术要求，在乙方现场进行低温管路及跨接线集成的出厂验收，出厂验收主要内容为产品合格证书，质量证明文件，质量计划，检验、试验报告（记录），外形及接口尺寸检查记录，不符合项报告，竣工图，安装图，安装、运行维护手册，包装贮存运输技术条件，设计变更等。。

阶段 2（甲方现场验收）

乙方在将低温管路及跨接线集成运输至甲方指定地点，完成组装和调试后，进行甲方现场验收，甲方现场验收主要内容与出厂前验收一致。

阶段 3（最终验收）

甲方将低温管路及跨接线集成进行组装并进行尺寸检查、绝缘测试等，验收合格后视为低温管路及跨接线集成最终验收完成。

2.6.2.5 测量信号线安装

阶段 1（出厂验收）

乙方按照甲方技术要求，在乙方现场进行测量信号线安装的出厂验收，出厂验收主要内容为产品合格证书，质量证明文件，质量计划，检验、试验报告（记录），外形及接口尺寸检查记录，不符合项报告，竣工图，安装图，安装、运行维护手册，包装贮存运输技术条件，设计变更等。

阶段 2（甲方现场验收）

乙方在将测量信号线安装运输至甲方指定地点，完成组装和调试后，进行甲方现场验收，甲方现场验收主要内容与出厂前验收一致。

阶段3（最终验收）

甲方将测量信号线安装进行组装并进行尺寸检查、绝缘测试等，验收合格后视为测量信号线安装最终验收完成。

甲方（章）：中国科学院合肥物质科学研究院

授权代表（签字）：



乙方（章）：合肥曦合超导科技有限公司

授权代表（签字）：

