

合同登记编号:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 技 术 开 发 合 同

项目名称: 红外相机主体热设计

委 托 人: 华北电力大学  
(甲方)

研究开发人: 北京空间机电研究所  
(乙方)

签订地点: 北京 省(市) 海淀 市、县(区)

签订日期: 2022 年 9 月 25 日

北京技术市场管理办公室

## 填 写 说 明

一、“合同登记编号”由技术合同登记处填写。

二、技术开发合同是指当事人之间就新技术、新产品、新工艺和新材料及其系统的研究开发所订立的合同。技术开发合同包括委托开发合同和合作开发合同。

三、计划内项目应填写国务院部委、省、自治区、直辖市、计划单列市、地、市〈县〉级计划，不属于上述计划的项目此栏划〈/〉表示。

四、标的技术的内容、范围及要求

包括开发项目应达到的开发目的、使用范围、技术经济指标及效益情况。

五、研究开发计划：

包括当事人各方实施开发项目的阶段进度，各个阶段要解决的技术问题，达到的目标和完成的期限等。

六、本合同的履行方式（包括成果提交方式及数量）

1. 产品设计、工艺规程、材料配方和其他图纸、论文、报告等技术文件；
2. 磁盘、光盘、磁带、计算机软件；
3. 动物或植物新品种、微生物菌种；
4. 样品、样机；
5. 成套技术设备。

七、技术情报和资料的保密

包括当事人各方情报和资料保密义务的内容、期限和泄漏技术秘密应承担的责任。

八、本合同书中，凡是当事人约定认为无需填写的条款，在该条款填写的空白处划〈/〉表示。

依据《中华人民共和国民法典》的规定，本合同双方当事人经充分沟通协商，就红外相机主体热设计项目的研制（该项目属       /        计划※），达成一致，签订本合同。

### 一、标的内容、范围和要求※

- 1、华北电力大学（甲方）委托北京空间机电研究所（乙方）协作完成1台红外相机主体热设计。
- 2、标的产品（服务）及其实现过程应当满足的要求详见甲方提供的技术要求。
- 3、乙方提供的包装、运输：
- 4、甲、乙双方建立信息报告制度，乙方根据甲方要求进行上报，通报协作过程中的项目进展情况、质量、短线及潜在风险等问题，制定解决措施，强化闭环管理。  
甲方联系人：陆规  
乙方联系人：申春梅
- 5、本合同各项附件（包括但不限于技术要求、图纸、验收要求、产品保证要求、原材料清单、保密协议、安全生产协议、知识产权归属协议等）与合同具有同等效力。

### 二、研制计划※

（一）乙方应于2022年11月15日前按照甲方技术要求，完成合同标的物的研制工作。

### 三、研制经费及其支付或结算方式：

- （一）本项目合同总额共计¥190000元人民币（含增值税价）  
（大写：壹拾玖万元人民币）。
- （二）支付方式：  
一次总付：¥190000元整 时间：产品验收合格后一个周内

### 四、利用研究开发经费购置的设备、器材、资料的财产权属

/

### 五、履行的期限、地点和方式：

（一）乙方应于2022年11月15日前在甲方所在地向甲方交付以下合同标的：

- 1、满足甲方要求的产品。
- （二）合同标的的运输费用（如有）由乙方承担。



## 六、技术情报和资料的保密※

甲乙双方应对本合同项下的技术情报和资料采取保密措施。除法律规定外，未经对方书面同意，任何一方不得向任何第三方泄露本合同有关的商务和技术信息。

本项目密级为公开，合同文本密级为公开。

## 七、技术协作和技术指导的内容：

甲、乙双方在合同履行过程中应及时交流项目进展情况，甲、乙双方对有关技术参数及研制节点作必要修正时，需由双方协商一致并经书面确认后，方可执行。

## 八、技术成果的归属和分享：

（一）本合同项下技术成果（含专利、技术秘密、软件、文章等）由甲乙双方共同申报。

（二）专利申请权：依据本合同而新产生的技术成果，其专利申请权由甲、乙双方共有，但甲、乙双方中任一方不同意申请专利的，另一方不得申请专利。甲、乙双方各自原有的与本合同相关的技术成果专利申请权仍归双方各自所有。

（三）依据本合同而新产生的技术秘密成果，其所有权和转让权由甲、乙双方共有。双方各自原有的与本合同相关的技术秘密成果所有权和转让权仍归双方各自所有。

（四）乙方将所承担的甲方任务进行二次及以上外协时，需征得甲方的确认，并重新确定相关方知识产权的权利归属。

（五）乙方及外协方取得专利权，甲方可以免费实施该专利。

（六）乙方及外协方转让专利申请权，甲方享有以同等条件优先受让的权利。

## 九、验收的标准和方式

甲方组织验收评审委员会根据本合同约定的方法进行最终验收。在验收评审委员会出具同意验收结论后进行产品交接。

## 十、风险责任的承担

（一）在履行本合同的过程中，确因在现有水平和条件下难以克服的技术困难，导致研究开发部分失败或全部失败所造成的技术风险责任和损失由乙方承担。

（二）一方发现技术风险存在并可能导致研制失败或部分失败，应当在7日内以书面方式通知对方并采取一切可行措施减小损失，否则致使损失扩大的，应就扩大的损失承担赔偿责任。

(三) 本项目风险责任确认的方式为:

1、双方协商确认;

2、如双方协商未果,则可由双方共同认可的第三方进行确认。

#### 十一、违约金或者损失赔偿额的计算

(一) 如因遇不可抗力因素不能按合同履行时,在取得对方同意后允许延期或提前履行、部分履行或不履行,双方均不承担违约责任,经济损失双方协商解决;

(二) 任何一方擅自变更或不履行合同内容,构成违约,在协商未果的情况下,违约方应向另一方支付合同总价款的 20% 作为违约金,并承担违约造成的全部损失,在合同目的由于违约难以实现时,另一方有权解除合同;

(三) 如乙方单方面原因导致乙方不能按合同约定时间进度完成任务,每拖延一天,甲方扣罚合同总价款的 1% 作为违约金,但总额不超过合同价款的 20%;

(四) 如乙方的产品质量未全部达到本合同约定的技术指标和参数,但甲方可接收的,违约金双方协商解决。

#### 十二、解决合同纠纷的方式

双方约定本合同由合同签订地人民法院管辖。

#### 十三、名词和术语的解释:

/

#### 十四、其它

(一) 本合同各项附件和甲、乙双方根据各自负责的内容签字认可的文件、资料及图纸均为本合同的组成部分;


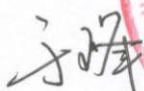
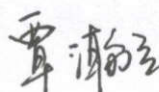
(二) 乙方在产品研制过程中加工使用的生产用工装,在合同履行完成后甲方仍可无偿使用;

(三) 本合同一式 5 份,甲方持 2 份,乙方持 3 份,向技术合同登记机关备案 / 份;

(四) 乙方的二次及以上外协单位名称及其资质(如质量管理体系、保密资格、武器装备许可证等)情况:

注:本合同书标有※号的条款按填写说明填



委托人(甲方)	名称(或姓名)	华北电力大学 (签章)			技术合同专用章 或 单位公章
	委托代理人	(签章)			
	联系(经办人)	(签章)			
	住 所 (通讯地址)	北京市昌平区回龙观北农路 2 号			
	电 话	13810651908	邮政 编码	102206	
	开 户 银 行	建设银行北京 沙河支行	传 真		
	帐 号	11001016000056055041			
研究开发人员(乙方)	名称(或姓名)	北京空间机电研究所 (签章)			技术合同专用章 或 单位公章
	法定代表人	(签章)			
	委托代理人	  (签章)			
	联系(经办人)	 (签章)			
	住 所 (通讯地址)	北京市海淀区友谊路 104 号			
	电 话		邮政 编码	100094	
	开 户 银 行	中国银行北京 上地硅谷亮城	传 真		
	帐 号	338961688777			

印花 税 票 粘 贴 处

登记机关审查登记栏：

经办人

技术合同登记机关（专用章）

年 月 日

# 红外相机主体热设计技术要求

## 1. 概述

本报告规定了红外相机光机主体对入轨后热控系统的技术要求，该要求适用于相机光机主体的热控系统详细设计。

## 2. 引用及参考文件

相机总体方案设计报告；

相机研制技术要求；

卫星可靠性与环境试验规范；

卫星设计和建造规范

## 3. 设计依据

### 3.1 相机主体结构

0°长波红外通道和-10°长波红外通道并排放置，采用卧式安装。探测通道均安装在主体基座上，其结构刚度对保证成像的稳定性具有重要意义。主体基座为钛合金铸件，整体为框式结构。顶部法兰面是与卫星的安装接口，+Y面开口用于安装2个长波红外通道。

在主体基座中设计了2道隔板，使2个长波红外通道所处空间相对独立，也起到结构刚度加强的作用。在隔板上均开有圆孔，用于扫描装置与扫描控制器之间导线连接、制冷控制器与制冷机之间导线连接。

表1和表2为相机主体主要部组件的组成及所采用的材料及重量。

表1 相机产品配套表

单机名称	部组件名称	数量	热分析及热设计相关主要材料（暂定）
相机主体	扫描装置	3	扫描镜：镀膜（表面玻璃化），扫描电机及旋变：铜线及永磁体，扫描基座：铸钛
	黑体辐射定标组件	3	2A12 铝合金、聚酰亚胺
	长波红外镜头	3	镜片：锗、硒化锌，镜筒、镜框：钛合金 TC4，压圈：不锈钢
	集成双谱段长波红外探测器组件（含组合滤光片）	3	杜瓦：可伐，冷指：TC4 法兰：不锈钢 1Cr18Ni9Ti
	制冷机组件	3	压缩机壳体：不锈钢、坡莫合金，冷指：TC4
	遮光罩组件	3	复合材料



单机名称	部组件名称	数量	热分析及热设计相关主要材料（暂定）
	长波红外视频处理器	3	铝和印制电路板
	漫反射板辐射定标组件	1	漫反射板：聚四氟乙烯，支架：钛合金
	主体结构	1	主体基座：铸钛件，各盖板：铝，近红外底板：碳面板，铝蜂窝夹层结构，长波底板：钛合金 ZTC4
制冷控制器	电路、箱体	1	铝和印制电路板
扫描控制器	电路、箱体	1	铝和印制电路板
管理控制器	电路、箱体	1	铝和印制电路板

表 2 相机主体质量分配表

单机名称	一级部组件名称	二级部组件及结构件名称	产品数量	重量 (Kg)
相机主体	0°长波红外通道 (1-0)	0°遮阳罩组件（1-10）	1	1.5
		0°扫描装置（1-20）	1	11
		0°高温黑体组件（1-30）	1	0.5
		0°低温黑体组件（1-40）	1	0.5
		0°红外镜头（1-50）	1	4.27
		0°长波红外探测器组件（1-70）	1	1
		0°制冷机组件（1-80）	1	7.5
		0°长波红外视频处理器（1-90）	1	2
		0°长波通道安装底板（1-01）	1	9.5
		扫描装置定位销（1-02）	2	0.1
		红外镜头组件定位销（1-03）	3	0.1
		探测器组件定位销（1-04）	2	0.1
		隔热垫（1-05）	12	0.005
		探测器支架（1-06）	3	0.5
		制冷机支架（1-07）	3	0.5
		制冷机压盖（1-08）	2	0.25
		挡光板（1-09）	1	0.5
	-10°长波红外通道 (2-0)	-10°遮阳罩组件（2-10）	1	1.5
		-10°扫描装置（2-20）	1	11
		-10°高温黑体组件（2-30）	1	0.5
		-10°低温黑体组件（2-40）	1	0.5
		-10°红外镜头（2-50）	1	4.27
		-10°长波红外探测器组件（2-70）	1	1
		-10°制冷机组件（2-80）	1	7.5
		-10°长波红外视频处理器（2-90）	1	2
		-10°长波通道安装底板（2-01）	1	9.5
		-10°扫描装置定位销（2-02）	2	0.1
		红外镜头组件定位销（2-03）	3	0.1
		探测器组件定位销（2-04）	2	0.1
		挡光板（2-05）	1	0.5
	温控组件（5-0）	半导体制冷器	6	1.4
		加热片	6	
		热管	3	
	主体结构	主体基座（0-01）	1	92
		前盖板组件（0-10）	1	1.1
		后盖板组件（0-20）	1	3
		左侧盖板组件（0-30）	1	1.0

单机名称	一级部组件名称	二级部组件及结构件名称	产品数量	重量 (Kg)
		右侧盖板组件 (0-40)	1	1.0
		上盖板组件 (0-50)	1	3
		+55°斜下侧盖板组件 (0-60)	1	0.5
合计	180.25Kg-			

## 3.2 星上安装环境

相机主体安装在卫星舱外对地板上，相机主体通过主体基座顶部法兰（XY 平面）与卫星相连，均布 14 个 $\Phi 12$  通孔及 2 个 $\Phi 10$  销钉孔。

相机安装面温度：0~+30℃。

## 3.3 主要工作模式

### 1) 发射模式

发射时需给漫反射板定标装置中的电磁铁加电，用于锁定漫反射板，入轨后断电解锁；发射模式下只有电磁铁加电，其余设备不加电。

### 2) 待机模式

在这个模式中，温控组件、管理控制器加电工作，其它设备均处于关机状态。

### 3) 成像模式

当对地成像时，长波红外探测通道全部加电工作，获取地面红外图像数据。。

## 4. 相机热设计要求

### 4.1 控温要求

1) 光学系统及光机结构温度：(20±1)℃，各镜片径向温差：≤0.3℃，轴向温差：≤0.3℃，镜片温度稳定性：≤0.5℃/30min，镜筒温度稳定性：≤1℃/30min；

2) 制冷机的热端温度要求控制在（-30~+28）℃，压缩机表面温度要求控制在（-30~+28）℃范围内，成像时热端温度稳定性：≤1℃/30min；

3) 高温黑体温度应根据指令，可设置在 21℃~55℃范围内的任意一点上，温度波动不大于±0.15℃/30min；

4) 低温黑体温度应根据指令，可设置在 1℃~15℃范围内的任意一点上，温度波动不大于±0.15℃/30min；

5) 扫描镜温度：（20±3）℃，温度稳定性：≤0.5℃/30min。电机和旋变轴承温度：（20±4）℃。

## 4.2 热控重量和功耗

温控组件包括：加热片、热敏电阻、热管、多层等。

- a. 总重量： $\leq 11\text{kg}$ （暂定）；
- b. 总功耗： $\leq 170\text{W}$ （暂定）。

## 4.3 设计寿命及可靠度

设计寿命：在轨 8 年；

可靠性：0.998（暂定）。

永年斯