



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44930—2024

## 高空科学气球平台与有效载荷接口要求

Interface requirements of high-altitude scientific balloon platform and payload

2024-12-31 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 通用要求 .....	1
5 机械接口要求 .....	1
5.1 机械接口一般要求 .....	1
5.2 刚性连接 .....	2
5.3 柔性连接 .....	2
6 电气接口要求 .....	3
6.1 电气接口一般要求 .....	3
6.2 供电电压与启动电流 .....	3
6.3 接地与搭接 .....	4
6.4 线缆布设、屏蔽与连接器 .....	4
7 热接口要求 .....	4
7.1 热接口一般要求 .....	4
7.2 有效载荷自主热控 .....	5
7.3 有效载荷由高空科学气球平台热控 .....	5
8 通信接口要求 .....	5
8.1 通信接口一般要求 .....	5
8.2 接口形式 .....	5
8.3 数据传输要求 .....	5
附录 A (规范性) 接口数据单 .....	7



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国科学院提出。

本文件由全国空间科学及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 312)归口。

本文件起草单位：中国科学院空天信息创新研究院、中国科学院合肥物质科学研究院、中国科学院大气物理研究所、中国科学院地质与地球物理研究所、中国科学院国家空间科学中心。

本文件主要起草人：冯慧、杨燕初、祝榕辰、王梓皓、曲艺、王旭巍、张强辉、才晶晶、李琛、罗海燕、李志伟、张金强、何飞、任志鹏、宋亮、段春莲。





# 高空科学气球平台与有效载荷接口要求

## 1 范围

本文件规定了高空科学气球平台与有效载荷的机械接口、电气接口、热接口和通信接口要求。  
本文件适用于高空科学气球平台与有效载荷的接口设计、研制和测试。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 30114.1 空间科学及其应用术语 第1部分:基础通用
- GB/T 38060 浮空器球体结构工艺术语
- GB/T 41885 浮空器分类和分级

## 3 术语和定义

GB/T 30114.1、GB/T 38060、GB/T 41885 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 高空科学气球平台 high-altitude scientific balloon platform

用于执行特定科学实验、科学探测与应用研究任务的平流层自由气球平台。

注:高空科学气球平台一般由气球结构和保障系统组成,其中气球结构由球体、结缆、吊舱等组成,保障系统一般包括供电、温控、测控等功能系统。

## 4 通用要求

高空科学气球平台与有效载荷接口的通用要求包括:

- a) 接口形式应满足有效载荷的实验要求,并保障平台与有效载荷的安全性、可靠性;
- b) 高空科学气球平台与有效载荷的机械、电气、热、通信等接口数据应通过接口数据单进行规定;接口数据单应符合附录 A 的规定;
- c) 接口数据单的编制和变更应由高空科学气球平台负责方和有效载荷负责方会签生效。

## 5 机械接口要求

### 5.1 机械接口一般要求

机械接口一般要求包括以下内容。

- a) 机械接口应采用传力可靠、连接简单的形式。

- b) 有效载荷包络面与高空科学气球平台之间不应发生干涉。
- c) 有效载荷安装位置应满足有效载荷安装和拆卸操作需要,有连接器的还应满足连接器的插拔操作需要,具备防错插等措施。
- d) 机械接口应能承受高空科学气球平台实验过程中发放、开伞等阶段的过载和冲击。
- e) 对于刚性连接:连接点应牢固可靠,实验结束前,平台与有效载荷不发生分离;连接螺栓应采取防松措施。
- f) 对于柔性连接:连接点应牢固可靠,在分离指令发出前,平台与有效载荷不发生分离;与缆绳连接的紧固件应具备防松措施。
- g) 应满足有效载荷的指向、视场要求。
- h) 对于有重复安装精度要求的有效载荷,安装面应具备定位销或专门的定位重复性监测装置。

## 5.2 刚性连接

### 5.2.1 连接形式

有效载荷与平台通过螺栓连接。刚性连接示例见图 1。

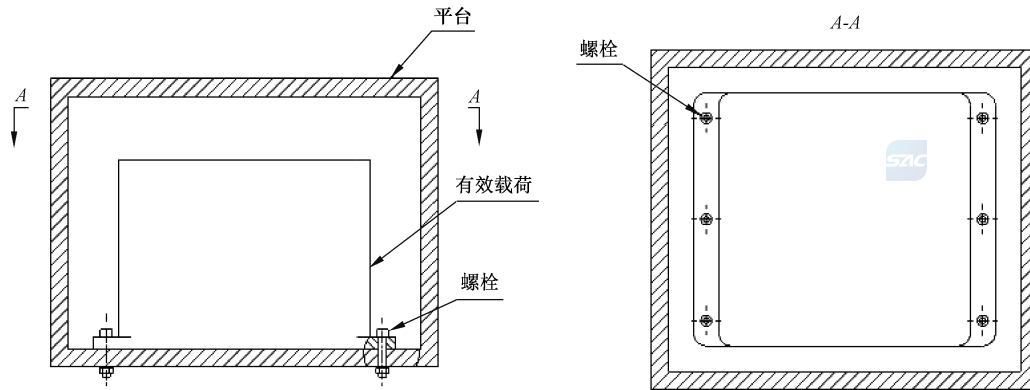


图 1 刚性连接示例

### 5.2.2 安装面

有效载荷与平台的安装面宜为平面。

### 5.2.3 公差

公差要求包括:

- a) 接口的尺寸公差应符合 GB/T 1804—2000 中规定的中等  $m$  公差等级的要求;
- b) 接口的形位公差应符合 GB/T 1184—1996 中规定的  $K$  公差等级的要求。

## 5.3 柔性连接

### 5.3.1 连接形式

高空科学气球平台与有效载荷通过缆绳或专用连接机构连接。通过缆绳连接的示例见图 2。

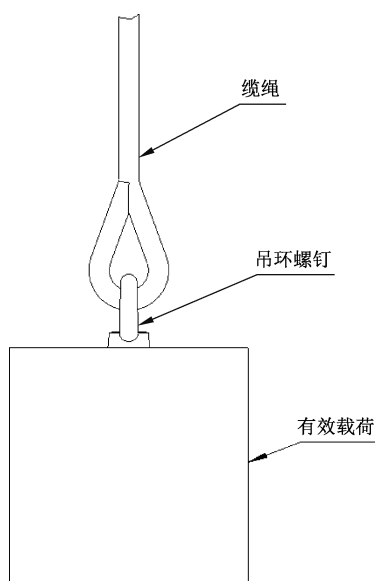


图 2 柔性连接示例

### 5.3.2 安装面

安装面应光滑无毛刺。

### 5.3.3 公差

公差要求包括：

- 接口的尺寸公差应符合 GB/T 1804—2000 中规定的中等  $m$  公差等级的要求；
- 接口的形位公差应符合 GB/T 1184—1996 中规定的  $K$  公差等级的要求。

## 6 电气接口要求

### 6.1 电气接口一般要求

电气接口一般要求包括：

- 有效载荷应保证同高空科学气球平台的电气接口关系兼容协调、安全可靠；
- 高空科学气球平台的供电方式分为电池供电与稳压供电两种，一般通过电池供电的方式为有效载荷供电；
- 连接到高空科学气球平台电源母线上的有效载荷，应采取必要的短路保护措施，以避免设备短路对高空科学气球平台供电电源的影响；
- 有效载荷方应明确短路保护电路形式，避免保护电路动作后使高空科学气球平台丧失功能或降低其工作寿命；
- 高空科学气球平台与有效载荷宜开展电磁兼容性测试。

### 6.2 供电电压与启动电流

供电电压与启动电流要求包括以下内容。

- 有效载荷应能在一次配电 24 V~33.6 V 的范围内正常工作；对于不能采用该供电电压工作的有效载荷，对有效载荷可通过稳压供电的方式进行二次配电。

- b) 高空科学气球平台供电电源应确保在短时大功率、低温等极限工况下,依然满足 24 V~33.6 V 供电电压范围。
- c) 若有效载荷连接到电源母线,应限制启动电流不高于 2 A 或稳态工作电流的 1.5 倍,持续时间应不大于 5 ms;若有效载荷启动电流及持续时间无法满足要求,宜设计相关缓启动电路。

### 6.3 接地与搭接

#### 6.3.1 接地要求

接地要求包括:

- a) 高空科学气球平台应建立统一接地点,宜选择靠近主配电器的基准点作为电位参考点;
- b) 有效载荷负责方应提供接地设计图;
- c) 有效载荷机壳地不可用作供电回路;
- d) 有效载荷间的电源地与信号地应隔离;
- e) 有浮地要求的有效载荷内部电路应与壳体隔离。



#### 6.3.2 搭接要求

搭接要求包括:

- a) 搭接应按永久性搭接、半永久性搭接、铆接、夹紧式金属配合、螺纹锁紧、间接搭接的次序进行搭接;
- b) 搭接点采用 1 A 电流进行测试,搭接电阻应不大于 10 mΩ。

### 6.4 线缆布设、屏蔽与连接器

#### 6.4.1 线缆布设

线缆布设要求包括:

- a) 线缆的布设应易于固定和插拔连接器;
- b) 走线应为屏蔽的端接、接地的连接提供操作空间;
- c) 对于大功率设备的线缆选用及布设,需考虑线缆散热要求。

#### 6.4.2 屏蔽

线缆如需进行屏蔽,一般要求如下:

- a) 需接地的屏蔽层应通过接线片引出;
- b) 高频线缆的屏蔽应维持到连接器尾夹并进行 360°端接,低频线缆的屏蔽可通过连接器内末位触针引出端接到机箱内侧壁或使屏蔽引出端接到连接器的尾夹上;
- c) 除了接地点之外,屏蔽应与平台结构隔离,不同屏蔽间应相互隔离。

#### 6.4.3 连接器

所有产品均应在规定的接口数据单中明确规定其连接器的型号规格代号,并定义每个触点的用途。

## 7 热接口要求

### 7.1 热接口一般要求

热接口一般要求包括:

- a) 高空科学气球平台应根据实验任务目标,以文件形式明确飞行状态下温度适应性要求;

- b) 有效载荷应开展地面环境试验,满足飞行状态下温度适应性要求;
- c) 有效载荷应满足工作、非工作、最低启动的温度要求;
- d) 有效载荷测试及实验过程产生的热辐射应对高空科学气球平台无损伤;
- e) 如果需要,有效载荷负责方应负责实施满足高空科学气球平台热控要求的表面处理。

## 7.2 有效载荷自主热控

若有效载荷采用自主热控方式,热接口要求包括:

- a) 应提供有效载荷热简图;
- b) 根据热试验和温度监测的需要,高空科学气球平台可在有效载荷特定位置建立一个或多个温度参考点。

## 7.3 有效载荷由高空科学气球平台热控

若有效载荷由高空科学气球平台热控,有效载荷应在接口数据单中提供下述信息:

- a) 有效载荷热简图;
- b) 有效载荷热容量(及其允差);
- c) 有效载荷热功耗(及其允差),按工作模式,包括重要的瞬时工况;
- d) 标称的安装底板接触面积;
- e) 有效载荷外表面辐射参数;
- f) 面对外部环境的有效载荷,给出暴露面、孔洞、镜头和其他部件细节;
- g) 大功耗有效载荷在其热简图接口数据单上标明内部功率的近似分布、主要发热区或部件,以及内部、外部温度敏感器的位置;
- h) 影响热控任务的其他接口细节。

## 8 通信接口要求

### 8.1 通信接口一般要求

通信接口一般要求包括:

- a) 通信接口的信号地应以用户端的地为参考;
- b) 通信协议数据应采用十六进制格式。

### 8.2 接口形式

高空科学气球平台与有效载荷的通信接口包括高速率通信接口、中速率通信接口和低速率通信接口三类,遥测遥控数据一般采用中速或低速通信接口,载荷数据一般采用中高速通信接口。

- a) 高速率通信接口:主要包含以太网接口。
- b) 中速率通信接口:主要包含控制器局域网(Controller Area Network,CAN)接口。
- c) 低速率通信接口:主要包含 RS232 接口、RS422 接口、RS485 接口。

### 8.3 数据传输要求

数据传输要求包括:

- a) 采用高速率通信接口传输的数据帧,码速率 $\leq 1\ 000$  Mbps,采用传输控制协议(Transmission Control Protocol,TCP)或用户数据报协议(User Datagram Protocol,UDP)协议;
- b) 采用中速率通信接口传输的数据帧,码速率 $\leq 1$  Mbps,数据帧结构应符合 CAN 协议(CAN2.0A)的帧结构;

- c) 采用低速率通信接口传输的数据帧,码速率 $\leq 115\ 200$  bps,数据帧长度 $\leq 150$  Byte,数据帧包含帧头段、数据段、校验段、帧尾段等四部分,示例见图 3;
- d) 对于不满足前述三种情况的数据帧,由接口数据单规定。

帧头段	数据段	校验段	帧尾段
2Byte	NByte	1Byte~2Byte	2Byte

图 3 低速率通信接口数据帧结构示意图



附 录 A  
(规范性)  
接口数据单

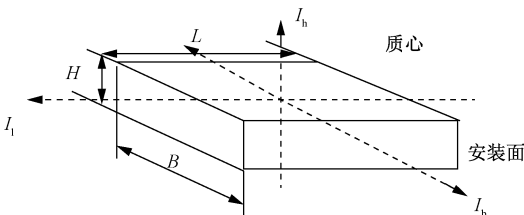
A.1 概述

接口数据单主要包括机械特性、有效载荷简图、电气原理图、供电要求、连接器、连接器接点分配、接地图、短路保护电路原理图、热特性、热简图、遥测参数、遥控指令、其他数据等。

A.2 机械特性接口数据单

机械特性接口数据单应符合表 A.1 的规定。

表 A.1 机械特性接口数据单

平台名称：		文件号： 页 号：1		
平台代号：		版本号：		
分系统：		有效载荷名称：		
载荷特性	外包络尺寸/mm	L(长度)：	B(宽度)：	H(高度)：
	总质量/kg：	数量/件：		
	过质心的转动惯量/(kg·m <sup>2</sup> )：			
机械接口	连接形式			
	尺寸公差/mm			
	形位公差/mm			
	螺栓规格	(如为刚性连接,需填写本格)		
	安装面材料			
	接触面积/mm <sup>2</sup>			
	安装面粗糙度			
说明	其他要求,例如:重复安装精度要求、指向精度要求。			
示例图：		注： L(长度),B(宽度),H(高度)根据有效载荷外形确定。		
 <p>The diagram shows a 3D perspective of a rectangular load. The length is labeled 'L', the width is 'B', and the height is 'H'. A dashed line indicates the center of mass, labeled '质心'. Three coordinate axes are shown: <math>I_1</math> (pointing left), <math>I_h</math> (pointing up), and <math>I_b</math> (pointing right). The bottom surface is labeled '安装面' (installation surface).</p>				
日期：	编写：	会签：		

A.3 有效载荷筒图接口数据单

有效载荷筒图接口数据单应符合表 A.2 的规定。

表 A.2 有效载荷筒图接口数据单

平台名称:	文件号: 页 号:2	
平台代号:	版本号:	
分系统:	有效载荷名称:	
有效载荷外形图		
		
图中应包括:尺寸、质心位置、过质心的惯量轴、安装平面、安装点(孔径及公差、中心距及公差)及孔的位置公差,电连接器的方向、位置。如有必要可另附图纸。		
其他情况(特殊需求,不规则形状等)		
日期:	编写:	会签:

A.4 电气原理图接口数据单

电气原理图接口数据单应符合表 A.3 的规定。

表 A.3 电气原理图接口数据单

平台名称：	文件号： 页 号：3	
平台代号：	版本号：	
分系统：	有效载荷名称：	
		
日期：	编写：	会签：

A.5 供电要求接口数据单

供电要求接口数据单应符合表 A.4 的规定。

表 A.4 供电要求接口数据单

平台名称：		文件号： 页 号：4		
平台代号：		版本号：		
分系统：		有效载荷名称：		
有效载荷件数：		工作件数：	备份件数：	
供电方式	电压/V	稳态功率/W	脉冲功率/W	启动电流/A
说明：				
日期：		编写：		会签：





A.8 接地图接口数据单

接地图接口数据单应符合表 A.7 的规定。

表 A.7 接地图接口数据单

平台名称：	文件号： 页 号：7	
平台代号：	版本号：	
分系统：	有效载荷名称：	
接 地 图		
说 明		
日期：	编写：	会签：

## A.9 短路保护电路接口数据单

短路保护电路接口数据单应符合表 A.8 的规定。

表 A.8 短路保护电路原理图接口数据单

平台名称：		文件号：
		页 号：8
平台代号：		版本号：
分系统：		有效载荷名称：
短 路 保 护 电 路 原 理 图		
说 明		
日期：		编写：
		会签：

A.10 热特性接口数据单

热特性接口数据单应符合表 A.9 的规定。

表 A.9 热特性接口数据单

平台名称：		文件号： 页 号：9
平台代号：		版本号：
分系统：		有效载荷名称：
有效载荷件数：		
顶 面	材料	
	表面处理	
	发射率	
	吸收率	
侧 面	材料	
	表面处理	
	发射率	
	吸收率	
热容量/(J/K)		
工作温度范围/°C		
启动温度/°C		
热耗/W		
说明：		
日期：		编写： 会签：

## A.11 热简图接口数据单

热简图接口数据单应符合表 A.10 的规定。

表 A.10 热简图接口数据单

平台名称：	文件号： 页 号：10	
平台代号：	版本号：	
分系统：	有效载荷名称：	
有效载荷简图		
说明		
日期：	编写：	会签：

A.12 遥测参数接口数据单

遥测参数接口数据单应符合表 A.11 的规定。

表 A.11 遥测参数接口数据单

平台名称：		文件号： 页 号：11		
平台代号：		版本号：		
分系统：		有效载荷名称：		
参数代号	参数描述	类型	参数意义	说明
日期：		编写：		会签：





A.14 其他数据接口数据单

其他数据接口数据单应符合表 A.13 的规定。

表 A.13 其他数据接口数据单

平台名称：		文件号： 页 号：13	
平台代号：		版本号：	
分系统：		有效载荷名称：	
数据代号	数据描述	类型	说明
日期：	编写：	会签：	

