

QJ

中华人民共和国航天行业标准

FL 1610

QJ 20530—2016

高分辨率对地观测卫星数据传输系统 控制器规范

Specification for controller of data transmission system of
high-resolution earth observation satellite

2016—01—19 发布

2016—03—01 实施

国家国防科技工业局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 要求	2
3.1 功能	2
3.2 组成	2
3.3 尺寸	2
3.4 重量	2
3.5 外观	2
3.6 标志和代号	2
3.7 材料	3
3.8 性能	3
3.9 抗辐照	4
3.10 防静电放电	4
3.11 接地和隔离	4
3.12 老炼	4
3.13 寿命	4
3.14 接口	4
3.15 环境适应性	5
3.16 电磁兼容性	6
3.17 可靠性	6
3.18 安全性	6
3.19 元器件	6
3.20 工艺	7
4 质量保证规定	7
4.1 检验分类	7
4.2 检验条件	7
4.3 鉴定检验	7
4.4 交收检验	8
4.5 检验方法	9
5 交货准备	14
5.1 文件资料	14
5.2 包装和装箱	14

QJ 20530—2016

5.3 运输.....	14
5.4 贮存.....	14
6 说明事项.....	15
6.1 预定用途.....	15
6.2 缩略语.....	15

前 言

本规范由中国航天科技集团公司提出。

本规范由中国航天标准化研究所归口。

本规范起草单位：中国空间技术研究院西安分院、中国航天标准化研究所。

本规范主要起草人：游继红、冯 莹、张建华、周 钦、张 伟、张 雨、李密哲、丁笑云、周 渊、张艺凡、苟保卫、李红娟、康登榜。

高分辨率对地观测卫星数据传输系统控制器规范

1 范围

本规范规定了高分辨率对地观测卫星数据传输系统控制器的技术要求、质量保证规定和交货准备。

本规范适用于高分辨率对地观测卫星数据传输系统控制器（以下简称数传控制器）的设计、生产、试验和验收。其他数传控制器可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GJB 145 防护包装规范
- GJB 150.5 军用装备实验室环境试验方法 第 5 部分：温度冲击试验
- GJB 150.15 军用装备实验室环境试验方法 第 15 部分：加速度试验
- GJB 150.16 军用装备实验室环境试验方法 第 16 部分：振动试验
- GJB 150.18 军用装备实验室环境试验方法 第 18 部分：冲击试验
- GJB 151 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求与测量
- GJB 289 数字式时分制指令 / 响应型多路传输数据总线
- GJB 1027A—2005 运载器、上面级和航天器试验要求
- GJB 2502.3 航天器热控涂层试验方法 第 3 部分：发射率测试
- GJB 2998 卫星产品标志
- GJB 3404 电子元器件选用管理要求
- GJB/Z 35—1993 元器件降额准则
- QJ 165 航天电子电气产品安装通用技术要求
- QJ 201 航天用刚性单双面印制电路板规范
- QJ 548 电子产品零件制造和机械装配通用技术要求
- QJ 831 航天用多层印制电路板通用规范
- QJ 908 电子产品老炼试验方法
- QJ 2630.1 航天器组件空间环境试验方法 第 1 部分：热真空试验
- QJ 2850 航天产品多余物预防和控制
- QJ 3057 航天器用电气、电子和机电（EEE）元器件保证要求
- QJ 3125 航天产品材料、机械零件和工艺保证要求
- ISO 11898—3 道路车辆 控制器局域网（CAN） 第 3 部分：低速容错专用媒体接口（Road vehicles—Controller area network(CAN)—Part3:Low—speed,fault—tolerant,medium—dependent interface）

ECSS—E—ST—50—12C SpaceWire 总线 链路、节点、路由和网络 (SpaceWire—Links, Nodes, Routers and Networks)

TIA—422—B 平衡电压数字接口电路的电气特性 (Electrical characteristics of balanced voltage digital interface circuits)

3 要求

3.1 功能

数传控制器的主要功能如下：

- a) 从卫星主配处接收一次电源，将一次电源配送给数传分系统内各分机；
- b) 由 DC—DC 模块组产生数传下位机和其他单机需要的二次电源电压并进行配送；
- c) 根据开关指令，实现数传分系统的开、关机，实现下位机的主、备份切换及复位；
- d) 按照数管或星务分系统发来的遥控指令和参数，对数传分系统内各分机进行控制，实现各分机的开关机、主备切换和工作模式切换；
- e) 收集数传分系统内各分机的遥测数据，通过串行数据总线，上报给数管或星务分系统；
- f) 行波管放大器定时关机功能 (可选)；
- g) 行波管放大器供电浪涌抑制功能 (可选)；
- h) 数传天线伺服控制功能 (可选)。

3.2 组成

数传控制器一般由供配电模块、DC—DC 模块组、数传下位机、遥测遥控模块和伺服控制模块 (可选) 组成，组成框图如图 1 所示。

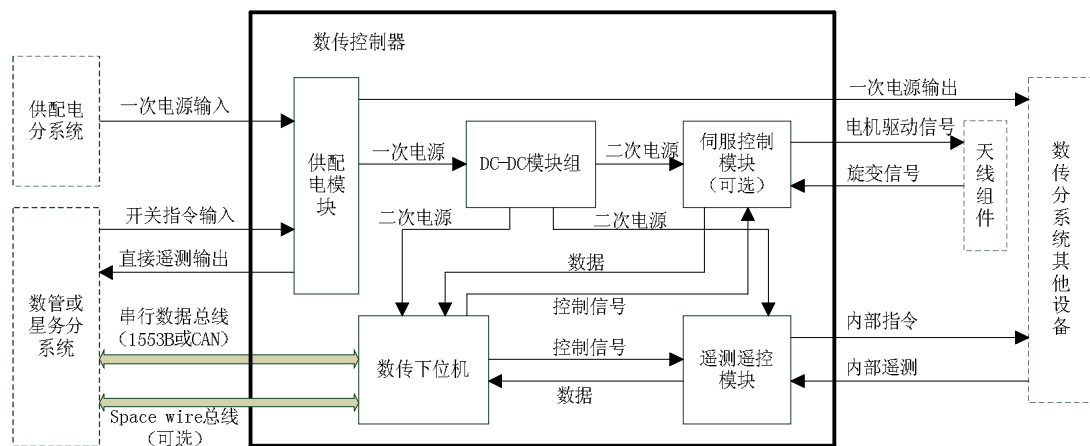


图 1 数传控制器组成框图

3.3 尺寸

外形尺寸、安装尺寸及公差应符合专用技术文件的要求。

3.4 重量

重量应符合专用技术文件的要求。

3.5 外观

外表面应无裂纹，无明显划伤、刻痕、污染或其他机械损伤，表面处理应符合专用技术文件的规定。

3.6 标志和代号

标志和代号应符合 GJB 2998 或符合专用技术文件的要求。

3.7 材料

所用材料一般在卫星优选目录材料范围内的原材料中选用，所有材料均应有合格证并应经过复检。

3.8 性能

3.8.1 供电

供电控制设计中使用的继电器触点应进行冗余设计；数传分系统开、关机继电器应使用双继电器并联的方式以提高系统的可靠性，防止单点失效。一次电源性能指标按照标称电压 28V 和 42V 分为两类，其中：

- a) 标称电压为 28V 的一次电源性能指标为：
 - 1) 输出电压范围：25V~31V；
 - 2) 纹波电压：不大于 560mV (V_{p-p})；
 - 3) 安全电压范围：22V~33V。
- b) 标称电压为 42V 的一次电源性能指标为：
 - 1) 输出电压范围：38V~45V；
 - 2) 纹波电压：不大于 600mV (V_{p-p})；
 - 3) 安全电压范围：36V~46V。

3.8.2 遥控

3.8.2.1 概述

数传控制器接收数管或星务分系统发来的开关指令，实现数传分系统加断电及下位机主、备切换；接收数管或星务分系统发来的总线指令，产生数传分系统内部指令，包括脉冲指令、TTL 指令和数字编码指令，并将其发送到数传分系统内各设备。

脉冲指令驱动电路应采用冗余设计。

3.8.2.2 开关指令

开关指令来自数管分系统，分为集电极开路门命令 (OC) 指令、射极输出正脉冲指令两种类型。指令负载性能指标为：

- a) 指令脉冲宽度：160ms±10ms 或 80ms±10ms；
- b) 指令电源电压：28V±1V；
- c) 负载电流：不大于 180mA；
- d) 指令线、指令回线均应与电路地及结构地相隔离。

3.8.2.3 内部指令

内部指令通过数管分系统的串行数据总线进行传输，数传控制器对指令进行译码后，输出五类指令，其性能指标分别为：

- a) 集电极开路门命令 (OC) 指令：
 - 1) 指令脉冲宽度：160ms±10ms 或 80ms±10ms；
 - 2) 指令电源电压：28V±3V；
 - 3) 工作状态输出电流：不小于 200mA。
- b) 射极输出正脉冲指令 (28V)：

- 1) 指令脉冲宽度: $850\text{ms} \pm 10\text{ms}$;
 - 2) 指令脉冲电压: $28\text{V} \pm 1\text{V}$;
 - 3) 工作状态输出电流: 不小于 500mA 。
- c) 射极输出正脉冲指令 (12V):
- 1) 指令脉冲宽度: $80\text{ms} \pm 10\text{ms}$ 或 $850\text{ms} \pm 20\text{ms}$;
 - 2) 指令脉冲输出电压: $12\text{V} \pm 1\text{V}$;
 - 3) 工作状态输出电流: 不小于 4mA 。
- d) TTL 指令:
- 1) 指令特性: TTL 正脉冲或电平;
 - 2) 指令脉冲宽度: $160 \pm 10\text{ms}$ 或 $80 \pm 10\text{ms}$;
 - 3) 工作状态输出电流: 不小于 10mA 。
- e) 数字编码指令:
- 通过 RS-422 接口或 1553B/CAN 接口, 按照通讯协议向分系统内其他设备分发数字编码指令。

3.8.3 遥测

数传控制器向数管或星务分系统回送模拟遥测和状态遥测信号; 收集数传分系统内各分机的模拟遥测和状态遥测信号、数字遥测数据, 通过串行数据总线上报给数管或星务分系统。

数传分系统所有的遥测信号 (不论开路或短路) 都不应影响或损坏星上其他设备和数传分系统。

- a) 模拟遥测: 直流电压为 $0\text{V} \sim 5\text{V}$, 误差在 $\pm 20\text{mV}$ 以内; 输出阻抗应不大于 $5\text{k}\Omega$;
- b) 状态遥测: 直流电压为双电平量, 低电平电压为 $0\text{V} \sim 0.5\text{V}$, 高电平电压为 $3.5\text{V} \sim 5\text{V}$; 输出阻抗应不大于 $5\text{k}\Omega$;
- c) 数字遥测: 通过 RS-422 接口或 1553B/CAN 接口, 按照通讯协议从数传分系统其他设备收集数字遥测。

3.8.4 功耗

功耗一般不大于 60W 。

3.9 抗辐照

选用的元器件抗电离总剂量一般不小于 $3 \times 10^4 \text{Rad (Si)}$, 辐照设计余量 (RDM) 应不小于 2。

应采用硬件、软件和容错技术进行单粒子翻转防护设计, 并应针对单粒子门锁采取防护设计。

3.10 防静电放电

防静电放电能力应符合专用技术文件的规定。

3.11 接地和隔离

一次电源回线应与机壳隔离; 二次电源回线应根据专用技术文件的规定与机壳隔离或者单点接机壳。

3.12 老炼

按照 QJ 908 或专用技术文件的规定进行老炼试验后, 数传控制器应满足 3.3、3.5、3.8 等要求。

3.13 寿命

寿命一般在地面贮存三年、电测二年, 在轨工作应符合专用技术文件的规定。

3.14 接口

3.14.1 机械接口

3.14.1.1 结构

在满足电性能及接口要求的条件下,数传控制器的机械性能在经受环境试验后应不产生有害塑性变形,且结构简单、体积小、重量轻,并具有良好的工艺性和可维修性。

3.14.1.2 安装面

平面度应不大于 0.1mm/(100mm×100mm);表面粗糙度应不大于 3.2 μ m。

3.14.1.3 透气孔

机壳上应有一个或多个不超过 Φ 2mm 的透气孔,透气孔的位置、数目及大小根据数传控制器发射上升阶段的气压变化率、电磁兼容等要求进行选择。

3.14.2 电接口

3.14.2.1 电源接口

电连接器一般选用 J36A 或 J6W 连接器。

供电接口一般要求启动电流:不大于额定电流的 1.5 倍或不大于 2A,取其较大者,且持续时间不大于 5ms,上升斜率不大于 10⁵A/s。

3.14.2.2 1553B 总线接口

连接器一般选用 DK-621-0940-4P (DK-621-0940-4S)、SK621-0940-4P (SK621-0940-4S)、ACB1/BK-3AS-S34 (ACB1/BK-4S-S34)。1553B 总线接口物理层应符合 GJB 289 的规定。

3.14.2.3 CAN 总线接口

连接器一般选用 J36A 系列。CAN 总线接口物理层应符合 ISO 11898-3 的规定。

3.14.2.4 SpaceWire 总线接口 (可选)

连接器一般选用 MDA209SCBRWG3。SpaceWire 接口协议应符合 ECSS-E-ST-50-12C 的规定。

3.14.2.5 遥控接口

连接器一般选用 J36A 或 J30JHT 系列。开关指令、内部指令接口性能指标应符合 3.8 的规定。

3.14.2.6 遥测接口

连接器一般选用 J36A 或 J30JHT 系列。遥测接口性能指标应符合 3.8 的规定。

3.14.2.7 内总线接口

内总线一般选用 RS-422,连接器一般选用 J36A 或 J30JHT 系列。接口电气特性应符合 TIA-422-B 的规定。

3.14.3 热接口

热接口要求如下:

- a) 表面应进行热控处理 (要求 $\epsilon_r \geq 0.85$), 安装面除外;
- b) 安装面尺寸应符合接口数据单的要求。

3.15 环境适应性

3.15.1 通则

试验前和试验后对数传控制器的性能进行检测,试验中对数传控制器的性能进行监测。数传控制器应能正常工作,性能应满足 3.8 的要求。

3.15.2 加速度

加速度试验应符合 GJB 1027A—2005 中 6.4.10 的要求。

3.15.3 随机振动

鉴定检验时，随机振动试验应符合 GJB 1027A—2005 中 6.4.5 要求；交收检验时，随机振动试验应符合 GJB 1027A—2005 中 7.4.4 的要求。

3.15.4 正弦振动

鉴定检验时，正弦振动试验应符合 GJB 1027A—2005 中 6.4.5 的要求；交收检验时，正弦振动试验应符合 GJB 1027A—2005 中 7.4.4 的要求。

3.15.5 冲击

冲击试验应符合 GJB 1027A—2005 中 6.4.7 的要求。

3.15.6 热循环

鉴定检验时，热循环试验应符合 GJB 1027A—2005 中 6.4.3 的要求；验收检验时，热循环试验应符合 GJB 1027A—2005 中 7.4.2 的要求。

3.15.7 热真空

鉴定检验时，热真空试验应符合 GJB 1027A—2005 中 6.4.4 和专用技术文件的要求；验收检验时，热真空试验应符合 GJB 1027A—2005 中 7.4.3 的要求。

3.16 电磁兼容性

电磁兼容性应符合 GJB 151 的要求。一般包含以下考核项目：

- a) CE102——电源线传导发射；
- b) CS101——电源线传导敏感度；
- c) CS115——电缆束注入脉冲激励传导敏感度；
- d) CS116——电缆和电源电缆阻尼正弦瞬变传导敏感度；
- e) RE102——电场辐射发射；
- f) RS103——电场辐射敏感度。

3.17 可靠性

失效率应符合专用技术文件的要求，一般不大于 3000fit。

应从力、热、降额、冗余等方面对数传控制器进行分析、设计。

3.18 安全性

安全性要求如下：

- a) 电源输入电连接器应进行防误操作设计；
- b) 安装孔、接地桩在任何时候均应保证为零电位；
- c) 电源输入设计应有保护措施，设备自身的故障不得损坏航天器上其他设备。

3.19 元器件

元器件的选用应符合如下要求：

- a) 元器件应符合 GJB 3404 的要求，或符合 QJ 3057 的要求；
- b) 选用元器件的参数及其允许使用环境时，应考虑在任何情况下不得超过其极限值或最大额定值，并应符合 GJB/Z 35—1993 的规定，满足 I 级降额要求；
- c) 禁止使用已知不稳定或可能导致可靠性风险或安全性危险的元器件。

3.20 工艺

研制过程中尽可能采用经过飞行验证的工艺。工艺要求如下：

- a) 印制电路板应符合 QJ 201 和 QJ 831 的规定；
- b) 各种零件的制造、部件的装配应符合 QJ 548 的规定；
- c) 电气安装应符合 QJ 165 的规定；
- d) 在制造装配过程中，多余物控制应符合 QJ 2850 的规定；
- e) 不应使用已知不稳定或可能导致可靠性风险或安全性危险的工艺。

4 质量保证规定

4.1 检验分类

本规范规定的检验分类如下：

- a) 鉴定检验；
- b) 交收检验。

4.2 检验条件

4.2.1 检验环境条件

除另有规定外，应在下列条件下进行检验：

- a) 温度： $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：30%~70%；
- c) 压力：常压；
- d) 洁净度：一般为 10 万级。

4.2.2 检验仪器及设备

检验用仪器、设备要求如下：

- a) 检验用仪器、设备应经计量部门检定合格，并在有效期内使用；
- b) 检验用仪器、设备的测量范围和准确度应符合产品测试要求；
- c) 专用测试设备应预先校准，检验合格。

4.3 鉴定检验

4.3.1 检验时机

新研制的产品或图样、材料、加工工艺、元器件和装配过程发生较大变化时，需要对重新生产的产品进行鉴定检验。

4.3.2 检验项目和顺序

鉴定检验的检验项目应按表 1 的规定进行，检验顺序按专用技术文件规定执行。按规定项目和顺序检验后，应记录检验结果，可用表格方式。

4.3.3 受检样品数

鉴定检验的数量不少于 1 台。

4.3.4 合格判据

表 1 规定的所有检验项目合格，则判定鉴定检验合格。如出现不合格项，允许有一次对不合格项进行重检，重检仍未通过，即判定鉴定检验不合格，应查明原因并采取设计或工艺纠正措施，重新提交鉴

定检验。

4.4 交收检验

4.4.1 检验项目和顺序

交收检验的检验项目应按表 1 的规定进行，检验顺序按专用技术文件执行。按规定项目和顺序检验后，应记录检验结果，可用表格方式。

4.4.2 受检样品数

所有产品应进行交收检验。

4.4.3 合格判据

表 1 规定的所有检验项目均符合要求，判定该产品为合格。出现不合格项时，允许有一次对不合格项进行重检，重检仍未通过，并确认属该产品自身质量方面的原因，即判定该产品不合格。

表 1 检验项目表

序号	检验项目		鉴定检验	交收检验	要求章条号	检验方法章条号
1	尺寸		●	●	3.3	4.5.1
2	重量		●	●	3.4	4.5.2
3	外观		●	●	3.5	4.5.3
4	标志和代号		●	●	3.6	4.5.4
5	材料		●	●	3.7	4.5.5
6	性能	供电	●	●	3.8.1	4.5.6.1
7		遥控	●	●	3.8.2	4.5.6.2
8		遥测	●	●	3.8.3	4.5.6.3
9		功耗	●	●	3.8.4	4.5.6.4
10	抗辐照		○	—	3.9	4.5.7
11	防静电放电		●	—	3.10	4.5.8
12	接地和隔离		●	●	3.11	4.5.9
13	老炼		●	●	3.12	4.5.10
14	寿命		●	●	3.13	4.5.11
15	机械接口	结构	●	●	3.14.1.1	4.5.12.1.1
16		安装面	●	●	3.14.1.2	4.5.12.1.2
17		透气孔	●	●	3.14.1.3	4.5.12.1.3
18	电接口	电源接口	●	●	3.14.2.1	4.5.12.2.1
19		1553B 总线接口	●	●	3.14.2.2	4.5.12.2.2
20		CAN 总线接口	●	●	3.14.2.3	4.5.12.2.3
21		SpaceWire 总线接口	●	●	3.14.2.4	4.5.12.2.4
22		遥控接口	●	●	3.14.2.5	4.5.12.2.5
23		遥测接口	●	●	3.14.2.6	4.5.12.2.6
24		内总线接口	●	●	3.14.2.7	4.5.12.2.7
25	热接口		●	●	3.14.3	4.5.12.3
26	环境适应性	加速度	○	—	3.15.2	4.5.13
27		随机振动	●	●	3.15.3	4.5.13
28		正弦振动	●	○	3.15.4	4.5.13
29		冲击	●	—	3.15.5	4.5.13
30		热循环	●	●	3.15.6	4.5.13
31		热真空	●	●	3.15.7	4.5.13

表 1 (续)

序号	检验项目	鉴定检验	交收检验	要求章条号	检验方法章条号
32	电磁兼容性	●	—	3.16	4.5.14
33	可靠性	●	●	3.17	4.5.15
34	安全性	●	●	3.18	4.5.16
35	元器件	●	●	3.19	4.5.17
36	工艺	●	●	3.20	4.5.18

注：●检验项目；○订购方和承制方协商检验项目；—不检项目。

4.5 检验方法

4.5.1 尺寸

用符合精度要求的量具（米尺、卡尺、千分尺）检查产品外形尺寸、安装尺寸等，用专用平台和塞尺测量平整度。

4.5.2 重量

用符合精度要求的衡器称量产品的重量。

4.5.3 外观

用目视法对产品的外观质量进行检查。

4.5.4 标志和代号

用目视法对照接口数据单对产品的标志和代号进行检查。

4.5.5 材料

检查原材料的合格证及复验合格证。按照工艺文件审查使用的原材料是否有效，质量是否受控。

4.5.6 性能

4.5.6.1 供电

在产品电性能测试时，一次电源由外部输入，在电源输出端使用万用表测试。

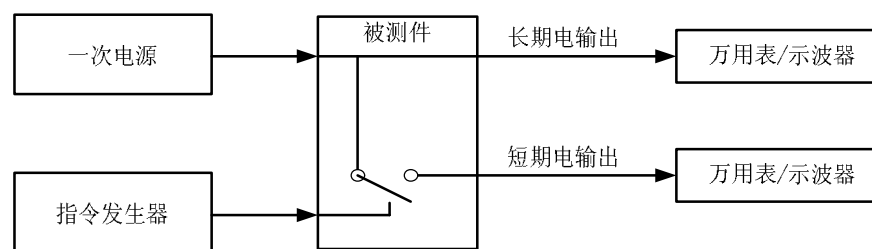


图 2 供电性能测试示意框图

测试步骤如下：

- 按照图 2 连接仪器设备；
- 设置电源电压为一次电源标称电压值并输出，使用万用表在长期电源输出端测试电源输出，使用示波器测试纹波电压，记录输出电压、纹波电压；
- 使用指令发生器发开机指令；使用万用表在短期电源输出端测试电源输出，使用示波器测试纹波电压，记录输出电压、纹波电压。

4.5.6.2 遥控

4.5.6.2.1 开关指令

开关指令检验包括集电极开路门命令（OC）指令检验和射极输出正脉冲指令检验，两种指令测试步骤相同。

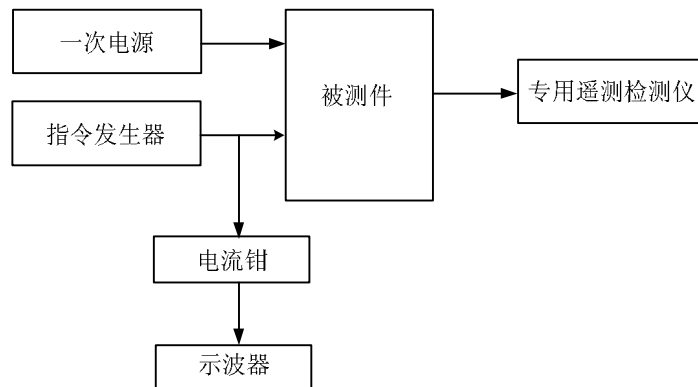


图 3 遥控性能测试示意框图

测试步骤如下：

- a) 按照图 3 连接仪器设备；
- b) 使用万用表测试指令线、指令回线与电路地及结构地相隔离情况；
- c) 设置电源电压为一次电源标称值并输出；
- d) 使用指令发生器发出脉冲宽度、指令电压、极性满足要求的指令，使用电流钳、示波器测量负载电流；
- e) 通过专用遥测检测仪观察对应遥测，判断指令执行结果是否正确。

4.5.6.2.2 内部指令

内部指令检验包括集电极开路门命令（OC）指令检验、射极输出正脉冲指令（28V）检验、射极输出正脉冲指令（12V）检验、TTL 指令检验和数字编码指令检验。其中，射极输出正脉冲指令（28V）检验、射极输出正脉冲指令（12V）检验的步骤相同。

- a) 集电极开路门命令（OC）指令测试框图如图 4 所示，其中的 R1 推荐 1kΩ。

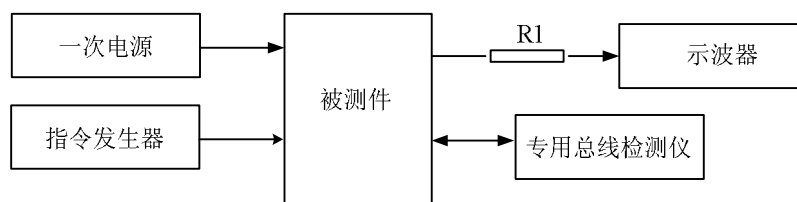


图 4 OC 指令测试示意框图

测试步骤如下：

- 1) 按照图 4 连接仪器设备；
 - 2) 设置电源电压为一次电源标称值并输出；
 - 3) 使用指令发生器开机；
 - 4) 使用专用总线检测仪发送内部指令；
 - 5) 使用示波器测量输出的 OC 指令，记录脉冲宽度、指令电压、极性。
- b) 射极输出正脉冲指令（28V）、射极输出正脉冲指令（12V）

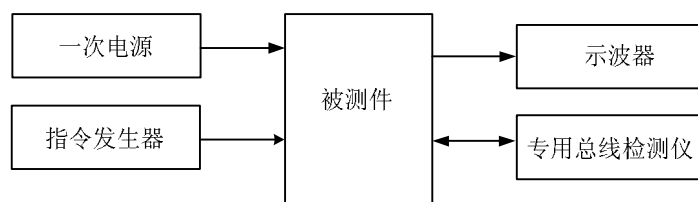


图 5 内部指令测试示意框图

测试步骤如下：

- 1) 按照图 5 连接仪器设备；
- 2) 设置电源电压为一次电源标称值并输出；
- 3) 使用指令发生器开机；
- 4) 使用专用总线检测仪发送内部指令；
- 5) 使用示波器测量输出的指令，记录脉冲宽度、指令电压、极性。

c) TTL 指令

测试步骤如下：

- 1) 按照图 5 连接仪器设备；
- 2) 设置电源电压为一次电源标称值并输出；
- 3) 使用指令发生器开机；
- 4) 使用专用总线检测仪发送内部指令；
- 5) 使用示波器测量输出的指令，记录脉冲宽度、电平幅度、极性。

d) 数字编码指令

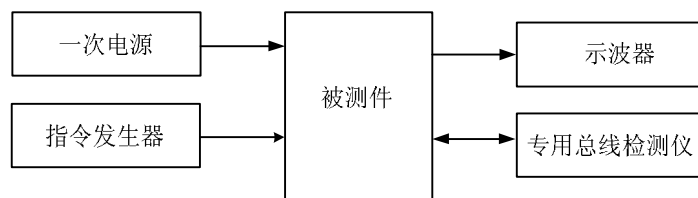


图 6 数字编码指令测试示意框图

测试步骤如下：

- 1) 按照图 6 连接仪器设备；
- 2) 设置电源电压为一次电源标称值并输出；
- 3) 使用指令发生器开机；
- 4) 使用专用总线检测仪发送内部指令；
- 5) 使用示波器测量 RS-422 总线或 1553B/CAN 总线波形，记录波特率、信号电平；
- 6) 使用专用总线检测仪检测通讯协议。

4.5.6.3 遥测

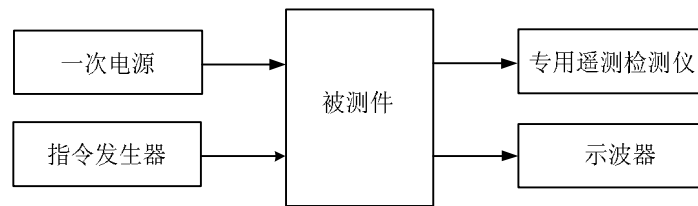


图 7 遥测性能测试示意框图

测试步骤如下：

- a) 按照图 7 连接仪器设备；
- b) 使用万用表测试输出阻抗；
- c) 设置电源电压为一次电源标称值并输出；
- d) 使用指令发生器开机并发送其他开关指令；
- e) 使用专用遥测检测仪检测遥测输出，并纪录。

4.5.6.4 功耗

分别设定一次电源母线电压为 3.8.1 中的标称电压值、上限值、下限值，使用电流表测量电流值，计算功耗。

4.5.7 抗辐照

对数传控制器的抗辐照防护能力进行分析、计算，评审抗辐照设计报告。对抗辐照指标未知的元器件、材料需按专用技术文件规定的试验方法获取其抗辐照数据。

4.5.8 防静电放电

评审防静电放电设计报告。

4.5.9 接地和隔离

用毫欧表检查数传控制器的接地，用兆欧表测试相关隔离特性。

4.5.10 老炼

按照 QJ 908 或专用技术文件的规定进行。

4.5.11 寿命

评审数传控制器的设计分析报告。

4.5.12 接口

4.5.12.1 机械接口

4.5.12.1.1 结构

评审数传控制器的力学设计报告。

4.5.12.1.2 安装面

用专用平台和塞尺或刀口尺测量数传控制器安装面的平整度。

4.5.12.1.3 透气孔

按照设计图样要求检查数传控制器透气孔的数量。

4.5.12.2 电接口

4.5.12.2.1 电源接口

对照接口数据单，用目视法检查连接器的型号和安装位置的符合性。使用专用总线检测仪确认协议

的正确性，使用电流钳、示波器测试启动时的电流波形，记录启动电流。

4.5.12.2.2 1553B 总线接口

对照接口数据单，用目视法检查连接器的型号和安装位置的符合性。使用专用总线检测仪确认协议的正确性。

4.5.12.2.3 CAN 总线接口

对照接口数据单，用目视法检查连接器型号和安装位置的符合性。使用专用总线检测仪确认协议的正确性。

4.5.12.2.4 SpaceWire 总线接口（可选）

对照接口数据单，用目视法检查连接器型号和安装位置的符合性。使用 SpaceWire 总线链路分析仪确认协议的正确性。

4.5.12.2.5 遥控接口

对照接口数据单，用目视法检查连接器型号和安装位置的符合性。

4.5.12.2.6 遥测接口

对照接口数据单，用目视法检查连接器型号和安装位置的符合性。

4.5.12.2.7 内总线接口

对照接口数据单，用目视法检查连接器型号和安装位置的符合性。使用专用总线检测仪确认协议的正确性。

4.5.12.3 热接口

通过测试同批次喷涂热控涂层的半球发射率，检验数传控制器的热控涂层特性，半球发射率检验按 GJB 2502.3 规定的方法进行测试，并通过热平衡试验验证热设计。

4.5.13 环境适应性

按表 2 或专用技术文件的规定进行环境适应性试验，评审环境试验报告。

表 2 环境试验方法

序号	检验项目	检验方法标准
1	加速度试验	GJB 150.15 或专用技术文件
2	随机振动试验	GJB 150.16 或专用技术文件
3	正弦振动试验	GJB 150.16 或专用技术文件
4	冲击试验	GJB 150.18 或专用技术文件
5	热循环试验	GJB 150.5 或专用技术文件
6	热真空试验	QJ 2630.1 或专用技术文件

4.5.14 电磁兼容性

电磁兼容性试验按 GJB 151 或专用技术文件规定的方法进行测试。

4.5.15 可靠性

评审相关报告，按照具体任务或一般要求，对数传控制器可靠性设计与分析的过程与结果进行审查复核。

4.5.16 安全性

评审相关报告，按照具体任务或一般要求，对数传控制器安全性设计与分析的过程与结果进行审查

复核。

4.5.17 元器件

检查元器件合格证及复验合格证，并审查是否在有效期内。

4.5.18 工艺

按 QJ 3125 检查数传控制器的工艺文件，检查装配过程中的记录和检验报告。

5 交货准备

5.1 文件资料

产品验收交付时文件资料应完整、齐全、真实，一般包括：

- a) 产品技术说明书；
- b) 产品使用维护说明书；
- c) 产品验收测试细则；
- d) 产品清单和备附件明细表；
- e) 测试、操作技术安全文件；
- f) 产品环境试验证明；
- g) 产品测试试验数据包；
- h) 产品研制报告；
- i) 产品研制质量报告，含研制过程的质量问题汇总表和质量问题归零报告；
- j) 产品可靠性、安全性分析报告；
- k) 产品质量评审证明书；
- l) 产品测试覆盖性检查结果报告；
- m) 产品证明书；
- n) 产品质量履历书。

5.2 包装和装箱

交付的产品应有完好的包装箱，箱内应有减震、防潮、防静电措施，并符合 GJB 145 的规定。包装箱外应标明产品名称、代号、箱体体积、毛重、制造厂家和出厂日期，包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

5.3 运输

产品应放在包装箱内运输，运输过程中应轻拿轻放，避免雨雪的直接淋袭或机械损伤，不应与酸、碱等腐蚀性物品一起运输。

5.4 贮存

5.4.1 贮存环境

贮存环境条件如下：

- a) 贮存场所：通风良好，无腐蚀性气体，无强磁场，无明显机械振动；
- b) 贮存环境条件：温度 $-5^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 30%~60%；气压 86kPa~106kPa；
- c) 洁净度：不低于 10 万级；
- d) 放置要求：产品应正放，勿倒置。

5.4.2 贮存期

从验收合格之日起，贮存期一般不超过 3a。在贮存期限内，定期检查产品的健康状态，在使用之前根据产品的具体情况重复全部或部分的验收试验。

6 说明事项

6.1 预定用途

本规范规定的数传控制器预定用于高分辨率对地观测卫星，其他航天器可参照使用。

6.2 缩略语

下列缩略语适用于本规范。

RDM——radiation design margin，辐照设计余量。

中华人民共和国航天行业标准
高分辨率对地观测卫星数据
传输系统控制器规范

QJ 20530—2016

*

中国航天标准化研究所出版
北京市丰台区小屯路 89 号

邮政编码：100071

中国航天标准化研究所
印务发行部印刷、发行

版权专有 不得翻印

*

2016 年 2 月出版

定价：40 元