

“长征三号”一、二级火箭的防潮、防水

徐福成 (上海航天局第八〇五研究所)

摘 文 叙述了“长征三号”火箭,首次在雨季发射时,采用的防潮防水技术的实施方案及使用后的效果。它给运载火箭的电气系统正常工作创造了良好的环境条件,保证了火箭安全、可靠、及时发射。

主题词 运载火箭,地面设备,发射保护,防潮

西昌卫星发射中心的雨季,相对湿度大、雨水多、气温高。场区天气变化反复无常。据统计:7月份最高气温 25.1°C ,平均气温 19.8°C ,平均相对湿度80%,降水量259.3mm,环境十分恶劣。由于一、二级火箭使用常温推进剂,发射时要求推进剂温度不大于 18°C 。为此往往是在库房将推进剂的温度降至要求值后再加注,使之在自然环境中,推进剂温度升高后到发射时仍不超过要求值。在温差较大的恶劣环境中,贮箱表面及其邻近部位结露,严重时滴水。它将危害火箭电气系统的正常工作。

1994年7月“长征三号”运载火箭发射“亚太1号”卫星时正逢夏季。为杜绝上述隐患,保证火箭正常工作,我们采取了有效的防潮、防水技术措施。

1 防潮

对一级尾段、一级箱间段、二级发动机舱和二级箱间段,送干燥冷空气。正压送风,使舱内不结露。

a. 送风参数

空气相对湿度 $<60\%$
空气温度 $\leq 15^{\circ}\text{C}$

风量 $\leq 1\,000\text{m}^3/\text{h}$ (4个舱段总风量)

空气洁净度 经中效过滤器过滤

b. 气源与送风形式

气源由地面空调机组提供(空调机组主要功用是为有效载荷提供大封闭空调)。通过主送风管沿发射塔向上输送,再经过送风软管分流输送到相应各舱体内(图1)。

主送风管与送风软管接头处,装有风量调节开关。送风软管与箭体连接处装有快速拆卸支架。为了在箭体上不增开送风窗口,利用原舱体操作窗口开启后,设计一块与舱门盖大小相当,并配有快速装拆机构的铝合金板作连接支架。送风软管与支架的中心位置相连。空调通风期间,为避免外界潮湿空气进入舱内,其它操作窗口呈关闭状态。

c. 送风时间

加注前60min开始送风,发射前80min撤收。要求不间断送风。

2 防水、防雨

a. 舱体接缝处的密封

为防止贮箱筒段表面结露后滴水或运输、停放期间雨水进入箭体内,对一级和二级各舱体的对接缝(一、二级火箭分离面除外)、

整流罩与箭体搭边处及操作窗口等,分别在出厂前、技术阵地和发射阵地用涤纶胶带封贴。再在胶带与箭体搭边处用可剥离成膜液密封,避免结露后淌水或雨水从缝隙中渗入舱内。

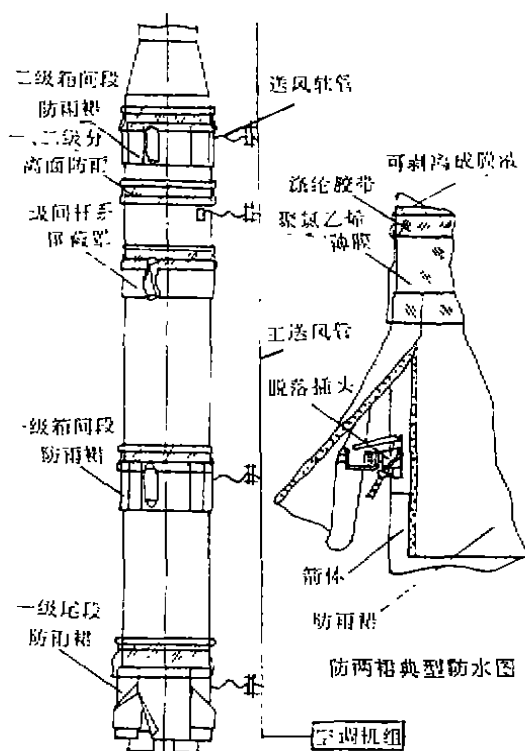


图1 “长征三号”一、二级火箭防水防潮示意图

b. 箭体防雨裙及撤收

防雨裙是为既分散又难以设防的箭体表面局部部位而设置的。它有大面积的防水效果。例如脱落插头的弹簧口盖、加注活门、手动开关口和电爆管排烟口等。它是第一道防水防雨防线(图1)。

防雨裙采用防静电纤维材料制造。级间杆系借用屏蔽罩防水。防雨裙采用幅宽约1m的面料,拼接成围裙状。相邻两幅间用尼龙搭扣连接。拉紧时用航空拉绳绑扎。这种方法

具有装拆迅速、启闭方便的特点。航空拉绳设有防回弹机构,且操作安全、简便。

防雨裙及其附件,发射前80min撤收。

c. 防水防静电面料主要性能

静电压 <1 000V(摩擦2h)

透水性 1 000mm水柱高,2h内不透水

抗腐蚀 液态 N_2O_4 浸泡,膜层无化学反应,不燃烧

抗老化 120℃ 24d膜层不脱落、不龟裂

d. 其它排水、防水措施

舱内排水 为防止贮箱前底与“T”型材的夹缝处积水,4个贮箱前短壳的下端,均开有4个直径8mm的排水孔。积水可自动排出箭外。

接插件防水 避免水浸入插头(座),防止短路,在一级发动机机架、一级燃料箱前底、二级发动机架和二级燃料箱前底上的电缆插头(座)采用绝缘胶带缠绕防水。

e. 火箭推迟发射防潮、防水

若遇推迟发射,接通送风软管,安装箭体外围防水设施,直至第二次发射前80min撤收。

3 结束语

“长征三号”火箭首次在雨季发射就获得了圆满成功。发射前经检查证明:火箭发动机舱和箱间段内均无结露,也无积水。尽管贮箱筒段表面严重结露,且向下淌水,但不渗入箭体内部。该技术为火箭的电气系统创造了良好的工作环境。保证了火箭安全、可靠、准时发射。

防潮防水技术,具有不增加火箭的质量,不改变原火箭的结构,成本低,安全可靠,能快速装拆,启闭方便,效果明显等优点。

THE DAMPPROOF AND WATERPROOF IN PRIMERY AND SECOND STAGES OF CZ-3 LAUNCH VEHICLE

Xu Fucheng

(No. 805 Institute of Shanghai Bureau of Astronautics)

Abstract The implementing scheme of dampproof and waterproof techniques in the first launching for CZ-3 launch vehicle in rainy season and its effect are described. The use of the scheme has created favorable environmental conditions for the normal operation of electrical system of the launch vehicle, and given a assurance on safe, reliable and in time launch for the vehicle.

Keywords Launch vehicle, Ground equipment, Launch protection, Dampproof

(上接第 61 页)

式(11)的物理意义如下:当 $t=0$ 时, $\gamma=1$, 相当于两个方脉冲完全重合;当 $t=\tau_p/2$ 时, $\gamma=0.5$, 相当于两脉冲一半重合;当 $t=\tau_p$ 时, $\gamma=0$, 相当于两个脉冲完全不重合。

上述定量计算说明归一化进入系数反映回波进入波门的程度, 带有逻辑门控制的引信灵敏度与进入系数有关。例如用多档不同

的距离延时对引信的灵敏度进行测试, 可对这类引信的距离门特性进行定量测试。

对于有距离门控制的引信回波一次性仿真来说, 必须做两方面的工作。一是根据实战时弹目交会时间, 选择相应宽度的单次脉冲对连续的相干脉冲回波进行调制。二是保证所选用的单次脉冲时间与距离门的开门时间相协调, 才能保证对引信灵敏度的有效测试。

SIMULATING TEST FECHNIQUE OF RADAR ECHO OF DOPPLER FUZE

Yin Yadong

(NO. 802 Institute of Shanghai Bureau of Astronautics)

Abstract The scheme of the simulating technique of the radar echo with antenna main lobes in target's once-through across is discussed against the nanosecond pulse doppler fuze with side lobe restriction in Ku-band. The simulation principle of the radar echo of pulse-Doppler fuze with side-lobe restriction in Ku-band is studied, and the basic frame of once-through simulating test equipments is set up.

Keywords Radar fuze, Doppler fuze, Doppler frequency, Echo simulation