

公开

附件1.

《航天型号产品禁(限)用工艺目录(2021版)》

编制说明

为进一步加强航天型号禁(限)用工艺控制,提高航天型号产品的质量,以适应集团公司“高质量、高效率、高效益”发展的新要求,集团公司组织工艺专家组对2013年版《航天型号产品禁(限)用工艺目录及使用控制要求》(天科质[2013]792号)进行了修订,对禁(限)用工艺的定义、专业分类、工艺项目类别、禁限用内容、控制措施及参考标准等内容进行了修订完善,增加了部分禁(限)用工艺项目,经组织工艺专家多次研讨并征求各院意见后,形成了新版的《航天型号禁用工艺目录》和《航天型号限用工艺目录》(以下简称《目录》)。

一、禁(限)用工艺定义

1. 禁用工艺是指在产品研制生产中不能保证产品质量、危害生产安全、严重污染环境,应严令禁止选用和使用的工艺。

2. 限用工艺是指在研制生产中,对产品质量保证难度大或对环境保护有影响,应限制选用和使用的工艺。

二、编制依据与范围

以国家(含国防军工)和航天行业适用的法规、标准的相关规定为主要依据。

《目录》选择的重点主要是影响产品质量与可靠性、污染环境、危害生产安全,应淘汰或限制使用的工艺。《目录》所列项目具有通用性,一

般属航天型号产品制造的通用工艺。项目选择不求全，但求准，具有可操作性，禁(限)用条件不成熟的暂不列入，列入禁(限)用的项目都明确规定了切实可行的解决措施。

三、禁(限)用工艺分类

按照集团公司工艺专业技术领域分类进行分类编制，统一编目，各专业技术领域禁用和限用工艺项目数量如表1所示。

表1各专业技术领域禁用和限用工艺项目数量

专业技术领域	禁用工艺数量	限用工艺数量	合计
金属成形	10	8	18
连接	11	2	13
精密与超精密加工	7	0	7
特种加工	1	0	1
表面工程	19	28	47
复合材料成形与加工	7	1	8
微电子制造	4	2	6
电气互联	35	18	53
无损检测	1	4	5
含能材料制备与装填	13	0	13
高分子材料制备	3	0	3
合计	111	63	1744

《航天型号产品禁用工艺目录(2021版)》

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的 替代工艺或措施	编制依据	备注
一、金属成形(10项)						
1.	热处理、 锻造	禁止火焰炉的火焰直接接触工件。	易产生过烧。	采取火焰隔离措施。	GB/T16923-2008钢件的正火与退火	禁止火焰炉的火焰直接接触工件。
2.	热处理	禁止使用热导式电阻真空计测量离子渗氮的工作气压。	不能正确测量离子渗氮的工作压力。	一般采用薄膜式真空计测量离子渗氮的工作气压。	GB/T34883-2017离子渗氮	禁止使用热导式电阻真空计测量离子渗氮的工作气压。
3.	热处理	高温合金热处理时,禁止使用还原气氛。	可能与合金中的Cr、Ni元素发生反应生成脆性相,或导致氢脆。	高温合金热处理采用真空或惰性保护气氛;加热温度不超过1000℃时,也可以用放热式气氛或氨基气氛,还可以采用涂料保护。	JB/T7712-2007高温合金热处理	高温合金热处理时,禁止使用还原气氛
4.	热处理	真空热处理时禁止使用带有镀层的铁丝捆扎工件。	易发生金属间扩散而发生粘连和工件表面的金属元素贫化。	选用与工件材料匹配的无镀层金属丝进行捆扎。	GJB509B-2008热处理工艺质量控制要求	真空热处理时禁止使用带有镀层的铁丝捆扎工件。
5.	热处理	变形铝合金热处理硝盐槽的使用温度禁止超过550℃; 变形铝合金热处理硝盐中禁止混入木炭、木屑、镁屑、油和其它物质。	易引起爆炸。	超过550℃选用辐射式热处理炉; 确保产品清理干净并烘干。	QJ/Z127-84变形铝合金的热处理7. 技术安全7.2/7.3	变形铝合金热处理硝盐槽的使用温度禁止超过550℃;
6.	热处理	变形铝合金热处理淬火加热禁止采用超过淬火温度上限的所谓高温入炉。	易导致缺陷。	采用淬火温度或低于淬火温度入炉。	QJ/Z127-84变形铝合金的热处理	变形铝合金热处理硝盐中禁止混入木炭、木屑、镁屑、油和其它物质。
7.	热处理	铍青铜热处理禁止在盐浴炉内进行固溶处理。	存在安全隐患。	用辐射式热处理炉。	QJ2255-92铍青铜的热处理	变形铝合金热处理淬火加热禁止采用超过淬火

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的 替代工艺或措施	编制依据	备注
						温度上限的所谓高温入炉。
8.	热处理	等温淬火的结构钢零件禁止采用回火的方法改变硬度。	影响零件组织的均匀性。	重新淬火，调整等温淬火温度。	QJ2538A-2016结构钢的热处理	镀锌铜热处理禁止在盐浴炉内进行固溶处理。
9.	热处理	钛及钛合金热处理禁止使用盐浴、吸热式或放热式气氛、氢气以及氨裂解气。	易产生腐蚀、氢脆等。	采用空气、碳氢化合物燃烧后产生的弱氧化性气体、真空、或惰性气体进行热处理。	GJB3763A-2004钛及钛合金热处理	等温淬火的结构钢零件禁止采用回火的方法改变硬度。
10.	热处理	镁合金固溶处理时不应使用铝丝或带有镀层的铁丝捆扎制件。	易发生金属间扩散。	采用不锈钢丝进行捆扎。	QJ2906A-2011镁合金热处理	钛及钛合金热处理禁止使用盐浴、吸热式或放热式气氛、氢气以及氨裂解气。
		镁合金热处理严禁在硝酸盐浴炉中加热。	引起爆炸。	采用有隔热屏的辐射式空气循环热处理炉加热，必要时采用二氧化碳、二氧化硫或氩气等保护气氛。		
二、 连接(11项)						
11.	焊接	铝及铝合金手工TIG焊时禁止采用拉高电弧的方法收弧。	易产生弧坑、裂纹等缺陷。	采用堆高收弧法、电流衰减法或加引出板收弧。	QJ2864B-2018铝及铝合金熔焊工艺规范	
12.	焊接	禁止在阳极化膜去除前焊接铝及铝合金。	易产生氧化膜类夹杂等焊接缺陷：	采用化学或机械等方法清除焊接部位阳极化膜后焊接。	QJ2864B-2018铝及铝合金熔焊工艺规范	
13.	焊接	热处理强化铝合金焊接预热温度禁止超过材料的时效温度。	易导致过时效，抗拉强度下降。	热处理强化铝合金预热温度应低于其时效温度，一般为80℃~120℃。	QJ2864B-2018铝及铝合金熔焊工艺规范	

14.	焊接	铝及铝合金多层焊时，禁止层间温度超过120℃。	易导致接头晶粒长大，力学性能下降。	严格控制层间温度，下层焊道的温度冷却到120℃以下后，方可焊接第二层。	QJ2864B-2018铝及铝合金熔焊工艺规范	
-----	----	-------------------------	-------------------	-------------------------------------	-------------------------	--

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
15.	焊接	有密封及耐蚀要求的钛及钛合金零件禁止在焊接接头保护区正反面无有效保护的情况下焊接。	易产生接头氧化缺陷。	应在真空、充氩箱或正反面都充氩保护条件下焊接。	QJ1788-89钛及钛合金熔焊工艺	
16.	焊接	禁止采用重熔方法去除钛合金表面不符合要求的氧化色。	易造成钛合金接头力学性能下降。	采用机械方法去除表面氧化色。	QJ1788-89钛及钛合金熔焊工艺	
17.	焊接	禁止使用未充分烘干的焊条进行电弧焊熔焊。	易产生焊接气孔缺陷。	焊条使用前应按规定进行烘干，酸性焊条一般在150℃-200℃、1h-2h烘干；碱性焊条一般在300℃-400℃、1h-2h烘干。	QJ1843A-96结构钢、不锈钢熔焊工艺规范	
18.	焊接	熔焊焊接禁止在焊缝交叉处起弧、收弧；多层熔焊焊接各层处起弧、收弧位置严禁重叠。	易导致焊接接头局部焊接残余应力较大。	起弧和收弧应避开焊缝交叉处；多层或多道焊时起弧和收弧位置应错开。	QJ2864B-2018铝及铝合金熔焊工艺规范；QJ1843A-96结构钢、不锈钢熔焊工艺规范	
19.	焊接	禁止封闭内腔结构未开排气孔熔焊焊接。	内部气体受热后产生的正压，易导致焊缝熔合不良。	产品和工装应确保内腔排气通道通畅。	适用于各类封闭内腔结构熔焊焊接（不包括内部有填充物结构的封装焊）。	
20.	焊接	禁止在雨、雪天露天熔焊。	易产生焊接气孔、裂纹等缺陷。	采取整体或局部防护措施。	GJB481焊接质量控制要求 QJ3099航天产品焊接质量控制通用要求	
21.	焊接	禁止采用气焊返修点焊及缝焊缺陷。	易导致焊缝金属氧化等缺陷。	缺陷修补时可采用氩弧焊、点焊等方法。	QJ2205-95铝合金电阻点焊、缝焊技术条件 QJ2695-95钛及钛合金电	

					阻点焊、缝焊技术条件	
--	--	--	--	--	------------	--

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
三、 精密与超精密加工(7项)						
22.	(数控)机械加工	需瓷质阳极化的铝合金零件精加工(表面粗糙度值小于Ra0.4)时,禁止采用乳化液冷却。	瓷质阳极氧化时易造成表面起花(腐蚀)。	采用煤油、珩磨油等无腐蚀性的冷却液。	GB/T 12611-2008金属零件(部)件镀覆前质量控制技术要求	
23.	(数控)机械加工	电工钢叠片组合件加工时禁止采用有腐蚀性的水基冷却液。	易造成加工表面锈蚀和叠片开裂。	采用煤油等无腐蚀性的冷却液。	航天精加工单位典型工艺	
24.	(数控)机械加工	金属零件加工M3及M3以下螺纹(攻丝)时,禁止采用油酸润滑。	易造成螺纹锈蚀。	采用切削油等无腐蚀性的润滑油润滑。	航天精加工单位典型工艺	
25.	(数控)机械加工	惯性器件静压流体轴承组件精密密封面禁止采用湿法研磨。	易造成磨料镶嵌到零件表面,难以清除。	采用干法研磨并及时用汽油、丙酮清洗。	航天精加工单位典型工艺	
26.	(数控)机械加工	带有绕组的组合件机械加工时,禁止让导线的引出线处于自由状态。	零件旋转时易损伤导线。	采用绑扎固定,避免导线与组合件基体有相对运动。	航天精加工单位典型工艺	
27.	(数控)机械加工	禁止在微带电路片加工中使用切削液。	切削液易造成微带片基板吸潮变形,影响电性能。	采用干式切削。	航天精加工单位典型工艺	新增

28.	(数控) 机械加工	禁止在产品装配后封闭的腔体内有螺纹孔通孔的设计。	螺纹副或其他摩擦副发生相对转动时会产生多余物，落到封闭腔体内的多余物无法清理。	采用螺纹盲孔设计。	航天精加工单位典型工艺	新增
四、 特种加工(1项)						

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的 替代工艺或措施	编制依据	备注
29.	电加工	禁止直接使用航空煤油作为电火花加工介质。	易发生火灾。	采用加入阻燃剂的煤油或其它安全介质。	QJ2048-91电加工线切割通用规范	
五、 表面工程(19项)						
30.	电镀、电 化学处 理	抗拉强度在1050MPa以上的钢制零件，钢制弹性零件，壁厚不大于1mm冷作硬化状态下的薄壁钢制零件(奥氏体不锈钢除外)，严禁用酸洗的方法去除氧化皮。	易产生氢脆。	采用无氧化热处理工艺或采用打磨、吹砂、抛丸、碱洗等无析氢的方法去除氧化物。	GJB480-2019金属镀覆和化学覆盖工艺质量控制要求 QJ452-88锌镀层技术条件 QJ454-88铜镀层技术条件 QJ456-88硬铬镀层技术条件 QJ458-88银镀层技术条件 QJ477-88锌盐磷化膜层技术条件 QJ1824-89锌镍合金镀层技术条件 QJ2754-95卫星结构件防护性镀覆和涂敷通用规范 QJ2855-96锡锌合金镀层技术条件	
31.	电镀、电 化学处 理	抗拉强度在1300MPa以上的钢制零件，钢制弹性零件，壁厚不大于1mm冷作硬化状态下的薄壁钢制零件(奥氏体不锈钢除外)，严禁阴极	易产生氢脆。	采用阳极除油、超声波除油、化学除油、真空离子轰击、等离子清洗等无析氢除油方法。	GJB480-2019金属镀覆和化学覆盖工艺质量控制要求 QJ452-88锌镀层技术条件	

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
		除油或阴阳极交替除油。			QJ453-88镉镀层技术条件 QJ457-88锡镀层技术条件 QJ458-88银镀层技术条件 QJ477-88锌盐磷化膜层技术条件 QJ2754-95卫星结构件防护性镀覆和涂敷通用规范	
32.	电镀、电化学处理	在硝酸基氧化剂及其蒸气中工作的零件禁止镀锌。	易产生腐蚀。	采用其它防护方案或采用不锈钢等不需镀覆的材料。	GJB/Z594A-2019金属镀覆层和化学覆盖层选择原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层厚度系列与选择原则	
		直径大于或等于10mm的高强度钢(强度大于或等于1050MPa)螺栓禁止电镀锌； 抗拉强度大于或等于1300MPa或经等温淬火后抗拉强度大于或等于1500MPa的钢制件禁止电镀锌； 厚度小于0.5mm的钢制薄片零件禁止电镀锌； 钢制弹性件禁止电镀锌。	易产生氢脆。	采用达克罗涂层、机械镀锌、真空镀膜等无氢脆镀覆工艺。		
		工作温度超过250℃的钢制件禁止镀锌。	易产生锌脆。	采用不锈钢等不需镀覆的材料； 采用离子镀铝等其它防护方案。		
33.	电镀、电化学处	在硝酸基氧化剂及其蒸气中工作的零件禁止镀镉。	易产生腐蚀。	采用其它防护方案或采用不锈钢等不需镀覆的材料。	GJB/Z594A-2019金属镀覆层和化学覆盖层选择	

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
	理	与钛合金或液压油、燃油接触的零件禁止镀镉。			原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层厚度系列与选择原则	
		抗拉强度大于或等于1300MPa的钢制件(不含弹性件)禁止电镀镉。	易产生氢脆。	采用达克罗涂层、机械镀锌、真空镀膜等无氢脆镀覆或低氢脆镀镉。		
		镀后要求焊接的钢制件禁止镀镉。	易产生镉脆。	应焊后再进行镀覆处理。		
		工作温度超过230℃的钢制件禁止镀镉。	易产生镉脆。	采用不锈钢等不需镀覆的材料；采用离子镀铝等其它防护方案。		
34.	电镀、电化学处理	与浓过氧化氢接触的零件禁止镀铜； 在硝酸基氧化剂中工作的零件禁止镀铜。	易产生腐蚀。	采用其它防护方案或采用不锈钢等不需镀覆的材料。	GJB/Z594A-2019金属镀覆层和化学覆盖层选择原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层厚度系列与选择原则	
35.	电镀、电化学处理	在浓过氧化氢中工作的零件禁止镀镍； 在以硝酸为基的氧化剂中工作的零件禁止镀镍。	易产生腐蚀。	采用其它防护方案或采用不锈钢等不需镀覆的材料。	GJB/Z594A-2019金属镀覆层和化学覆盖层选择原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层厚度系列与选择原则	
36.	电镀、电化学处理	与浓过氧化氢接触的零件禁止镀银； 在以硝酸为基的氧化剂中工作(含接触)的零件禁止镀银。	易产生腐蚀。	采用其它防护方案或采用不锈钢等不需镀覆的材料。	GJB/Z594A-2019金属镀覆层和化学覆盖层选择原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层厚度系列与选择原则	
37.	电镀、电化学处理	连接铝及铝合金的连接件禁止磷化。	易产生腐蚀。	可采用镀锌、锌铬或锌铝涂层、	GJB/Z594A-2019金属镀	

				真空镀膜等等其它防护方案。	覆层和化学覆盖层选择	
--	--	--	--	---------------	------------	--

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的 替代工艺或措施	编制依据	备注
	理				原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层 厚度系列与选择原则	
38.	电镀、电 化学处 理	电子器件及电路板禁止镀 锡。	存放中易产生“锡 须”，造成短路。	可采用镀锡含量不大于97%的 锡合金。	GJB/Z594A-2019金属镀 覆层和化学覆盖层选择 原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层 厚度系列与选择原则	
		低于-13℃环境使用的零件 禁止镀锡。	易产生“锡疫”现象。	可采用镀锡铅、锡铋、锡锑等合 金。		
39.	电镀、电 化学处 理	以导电为目的的零件，镀金 层厚度小于3 μ m时，禁止用 镀银层作金镀层的底层。	易通过金扩散而形成 表面不导电膜。	可采用电镀镍或化学镀镍做金 的底层。	GJB/Z594A-2019金属镀 覆层和化学覆盖层选择 原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层 厚度系列与选择原则	
40.	电镀、电 化学处 理	在禁油环境下使用的钢制零 件禁止采用化学氧化防护。	脱油后易导致氧化膜 耐蚀性差，附着力差。	采用化学镀镍、真空镀膜等工 艺。	GJB/Z594A-2019金属镀 覆层和化学覆盖层选择 原则与厚度系列 QJ450B-2005金属镀覆层 厚度系列与选择原则	
		与有色金属(铝、锡、锌等) 接触及与非金属件(如橡胶、 塑料、皮革等)接触的钢制 零件禁止化学氧化。	易产生接触腐蚀。	采用化学镀镍、真空镀膜等工 艺。		
			对非金属材料造成破 坏。			
		用锡、锡铅、铜等有色金属 焊料焊接的钢制组合件禁止 化学氧化。	腐蚀焊料。	采用其它防护方案。		
受摩擦的钢铁、铝、铜零件 禁止化学氧化。	化学氧化膜层不耐 磨。	采用具有耐磨性能涂覆层的喷 涂、电镀、阳极化、微弧氧化、 真空镀膜等其它防护方案。				

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
41.	电镀、电化学处理	含有镀锌、镀镉零件的产品包装、储存禁止使用和存在QJ2921-97表A1所列可产生严重腐蚀镀锌层、镀镉层的有机气氛的材料。	有机气氛造成锌、镉层严重腐蚀。	按QJ2921-97选用合适的材料。	QJ2921-97锌镀层、镉镀层抗腐蚀性技术要求 严重腐蚀：有密集的白色或灰色的锈斑，或出现基体金属(钢)的褐色锈点，且腐蚀总面积超过25%。	
42.	电镀、电化学处理	禁止采用无倒角的直角棱作为局部电镀分界线。	直接以该直角作为修切线时会造成镀覆时镀层向上生长，高出非镀覆表面，在后续使用中容易受剪切力，造成镀层起皮。	将局部保护分界线定为偏离该直角棱边±1mm的位置。	QJ459-1988《金镀层技术条件》	新增
43.	电镀、电化学处理	禁止未退磁零件进行电镀、化学镀。	未退磁零件电镀或化学镀时吸附镀液中的铁磁性杂质，造成镀层粗糙、严重时发生镀层起泡。	零件完全退磁后进行电镀、化学镀。	GB12611-2008《金属零(部)件镀覆前质量控制技术要求》	新增
44.	涂层与涂装	涂漆前处理作业及大面积除油和清除旧漆作业中，禁止使用苯、甲苯及二甲苯。	存在环保及人身安全隐患。	采用其它无毒或低毒的除油剂、除漆剂。	GB7692-2012涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化	
45.	涂层与涂装	用有机物溶剂或溶剂型脱漆剂清除旧漆时，禁止使用钢制的刷、铲刀等易产生火花的工具。	易造成火灾、爆炸事故。	使用铝、铜或非金属材质的工具。	GB7692-2012涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化	
46.	涂层与涂装	操作现场禁止操作人员穿着不防静电的化纤工作服和钉靴鞋。	易造成火灾、爆炸事故。	操作人员穿着防静电工作服和防静电工作鞋。	GB7692-87涂漆前处理工艺安全	

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
47.	涂层与涂装	操作现场溅留的有机溶剂、漆料和溶剂型脱漆剂残液禁止用木屑和化纤织物揩擦清除。	易造成火灾、爆炸事故。	用棉布或棉纱，使用完后的棉布和棉纱应集中处理。	GB7692-2012涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化	
48.	涂层与涂装	加热涂料等易燃物质时，禁止使用火炉、电炉、煤气炉及其它明火。	易造成火灾、爆炸事故。	使用热水、蒸汽等热源。	GB6514-2008涂漆工艺安全及其通风净化	
六、复合材料成形与加工(7项)						
49.	复合材料加工与装配	清洗聚砜材料零件禁止使用丙酮和酒精等有机溶剂。	易造成聚砜材料崩裂。	采用汽油擦洗。	航天精加工单位典型工艺	
50.	复合材料加工与装配	碳纤维、芳纶纤维、碳/碳等复合材料制品加工、转运、贮存禁止与油类、酸、碱等接触，应避免在光照、高温及高湿环境下贮存。	降低复合材料制品的性能。	加工过程中采用干式切削工艺；转运、贮存时采取合理的防护措施。	QJ2691-94整体毡碳/碳复合材料喉衬制品 QJ2727-95碳纤维/酚醛，高硅氧纤维/酚醛复合模压制品规范 GJB2371-95芳纶复合材料球形容容器规范 Q/G63-93碳纤维/酚醛树脂模压制品技术条件 Q/Gb36A-99防热套制造工艺规范 Q/Gb73-90高硅氧碳纤维/酚醛模压收敛段绝热技术条件 Q/Gb81-97FG-28喷管高硅氧/酚醛模压背壁技术	

					条件	
--	--	--	--	--	----	--

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
51.	复合材料加工与装配	绝缘或高精度结构用环氧或酚醛层压布板(棒)零件机械加工时不应使用冷却液。	层压布板(棒)吸收冷却液易造成零件变形,降低绝缘性能。	采用干式切削。	航天精加工单位典型工艺	
52.	树脂基复合材料成形	玻璃纤维等增强纤维异形织物纺织工艺中禁止用油、脂作润滑剂。	严重影响与基体树脂的粘接性能。	采用无润滑剂纺织工艺。	GJB1058A-2003玻璃纤维仿形织物规范	
53.	树脂基复合材料成形	禁止无惰性气体保护措施的热压罐固化工艺。	存在安全隐患。	加惰性气体保护。	行业经验	
54.	树脂基复合材料成形	预浸料制备过程中,禁止使用无色透明或与预浸料颜色相同的薄膜覆盖。	易夹带进入复合材料制品中造成脱粘。	使用色差明显的塑料薄膜。	行业经验	
55.	树脂基复合材料成形	预浸料铺放和固定时,禁止直接在预浸料上使用医用橡皮膏。	易引起橡皮膏渗入产品,影响结合强度。	需要固定时,可用该预浸胶带捆绑固定。	行业经验	
七、微电子制造(4项)						
56.	微电子制造	气密性封装器件的密封工艺不得使用焊剂。	焊剂残留可能造成器件内部腐蚀,或产生多余物等,影响长期可靠性。	应采用平行缝焊、储能焊、金锡熔封等无焊剂工艺。	GJB2438B-2017 附录D3.2.1	新增
57.	微电子制造	引线键合后的工件禁止采用超声波清洗工艺。	损伤引线键合点,	应采用不加超声的气相清洗工艺。	行业经验	新增
58.	微电子制造	使用铝丝内引线时,禁止采用热压楔形键合。	无法形成有效键合,可靠性存在隐患。	应采用超声楔形键合。	GJB33A 3.5.4.1引线键合	新增

59.	微 电 子	禁止砷化镓、氮化镓芯片安	砷化镓、氮化镓芯片	应对管壳进行除氢处理。	行业经验	新增
-----	-------	--------------	-----------	-------------	------	----

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
	制造	装在未进行除氢工艺的密封管壳内。	可能“氢中毒”而影响电性能			
八、 电气互联(35项)						
60.	电装(含电缆网制造)	焊接导线、电缆禁止使用RA型焊剂。	焊接时, RA型焊剂会渗透到导线、电缆绝缘层内, 造成对芯线腐蚀, 影响焊接可靠性。	采用符合GB9491的R型或RMA型焊剂。	QJ165B-2014航天电子电气产品安装通用技术要求	
61.	电装(含电缆网制造)	禁止使用刮刀等尖锐工具清除元器件引线表面氧化物。	易损伤元器件。	可用绘图橡皮等轻擦, 或必要时用W14-W28金相砂纸单方向轻砂引线表面。	QJ3267-2006电子元器件搪锡工艺技术要求	
62.	电装(含电缆网制造)	禁止镀金的导线、元器件引线、各种接线端子等的焊接部位, 未经除金处理, 直接焊接。	易产生金脆。	引线表面金镀层厚度大于 $2.5\mu\text{m}$, 需经过两次除金处理, 小于 $2.5\mu\text{m}$ 进行一次除金处理。	QJ165B-2014航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ3267-2006电子元器件搪锡工艺技术要求	
63.	电装(含电缆网制造)	禁止使用尖头钳或医用镊子校直引线。	易损伤元器件引线,	采用无齿平口钳校直引线。	QJ3267-2006电子元器件搪锡工艺技术要求	
64.	电装(含电缆网制造)	禁止采用镊子等普通工具成形; 禁止表面安装器件引线采用无工装成形工艺。	易损伤元器件或导致引线共面性超差, 影响组装和焊接质量,	应用专用工具、工装或设备成形。手工成形通孔插装元器件引线时, 应将成形工具夹持在元器件本体封接处到弯曲点之间的某一点上, 固定不动, 然后对引线逐渐弯曲成形。	QJ3012-98航天电子电气产品元器件通孔安装技术要求 QJ165B-2014航天电气电子产品安装通用技术要求	
65.	电装(含电缆网制造)	禁止T0 254等功率型封装器件未预成形直接安装。	受力影响器件组装可靠性。	按要求预成形后安装, 或采用软导线引出安装。	QJ3012-98航天电子电气产品元器件通孔安装技术要求	

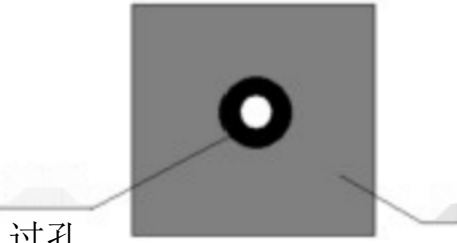
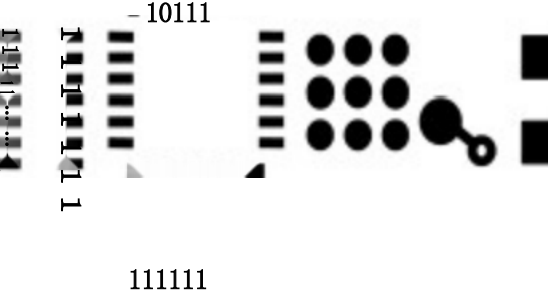
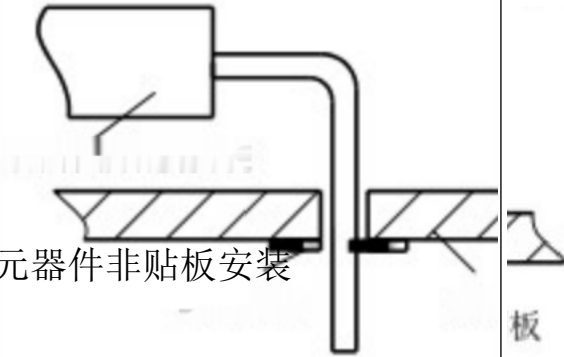
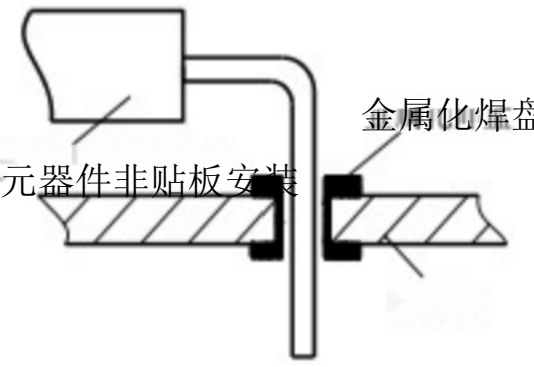
序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
66.	电装(含电缆网制造)	印制电路板禁止接线端子、铆钉作界面或层间连接,禁止空心铆钉用于电气连接用;禁止在导通孔安装元器件。	电气连接不可靠。	界面连接、层间连接应用导通孔连接。	QJ3012-98航天电子电气产品元器件通孔安装技术要求	
67.	电装(含电缆网制造)	禁止插入任何一个印制板安装孔的导线或者元器件引线超过一根。	影响元器件安装可靠性。	严格实行一孔一线,	QJ165B-2014航天电气电子产品通用技术要求	
68.	电装(含电缆网制造)	禁止F型封装功率器件硬引线直接与接点硬连接。	焊点易在应力作用下开裂。	通过软导线与接点连接或弹性支撑。	QJ3012-98航天电子电气产品元器件通孔安装技术要求	
69.	电装(含电缆网制造)	手工焊接时,禁止对焊点强制冷却。	易发生焊点虚焊,	应在室温下自然冷却。	QJ3117A-2011航天电子电气产品手工焊接工艺技术要求 微电子参照执行	
70.	电装(含电缆网制造)	禁止印制电路板金属化孔双面焊接。	易造成焊接缺陷。	采用单面焊,焊料应从印制板的一侧连续流到另一侧。	QJ3117A-2011航天电子电气产品手工焊接工艺技术要求 微电子参照执行	
71.	电装(含电缆网制造)	禁止焊点返工超过三次。	易造成焊接部位损伤。	严格控制焊接温度和时间。	QJ3117A-2011航天电子电气产品手工焊接工艺技术要求 微电子参照执行	
72.	电装(含电缆网制造)	禁止带有元器件的电子器件产品采用超声波清洗。	损伤元器件内部接点。	采用其他合适的清洗方法。	QJ165B航天电子电气产品安装通用技术要求	

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
73.	电装(含电缆网制造)	直径大于8mm的线束禁止仅用硅橡胶粘固固定。	不能保证线束安装牢固。	应采用机械固定工艺, 加装固定夹或绑扎固定工艺。	行业经验	
74.	电装(含电缆网制造)	禁止不带防静电腕带等器具接触、装焊CMOS等易受静电损伤的元器件; 禁止裸手拾取静电敏感元器件。禁止在电子产品没有静电防护的环境和措施的情况下进行操作(包括贮存、转运等环节)。	易损伤静电敏感元器件。	操作静电敏感元器件应在EPA内, 且人员佩戴防静电手腕带等人员接地措施后进行。 电子产品制造现场的操作人员必须采取静电防护措施; 产品转运、贮存过程应有必要的静电防护措施。	QJ2711-2014静电放电敏感器件安装工艺技术要求	
75.	电装(含电缆网制造)	一个焊杯焊接两根导线时, 其芯线直径之和禁止超过焊杯内孔直径的90%; 一个焊杯焊接三根导线时, 导线芯线截面外切圆直径禁止超过焊杯内孔直径的90%; 禁止导线焊接芯线离开焊杯壁、禁止没有将导线芯线插到焊杯底部的焊接; 禁止多根导线绞合后的焊接。	多根导线绞合后, 很难正确地焊接到插头的焊杯内, 即使搭焊上, 仍有可能对导线芯线产生较大的应力, 同时存在短路隐患。	应依据QJ3117A进行设计, 避免对导线芯产生应力, 防止焊点超出焊杯外径造成短路隐患; 当焊杯内安装一根导线时, 导线芯线的直径与焊杯的内径之比一般为0.6~0.9; 导线与焊杯的焊接: 把导线垂直插入焊杯并与焊杯底部接触。	QJ3117A-2011航天电子电气产品手工焊接工艺技术要求	
76.	电装(含电缆网制造)	禁止导线(包括多股线)为适应焊盘孔径或焊杯内径而采取机械修锉或截断部分芯线减少股数减小直径后焊接。	导线采取机械修锉或截断部分芯线减少股数可能降低导线的耐疲劳强度, 易在力学环境条件下产生疲劳断裂。	应根据焊盘孔径或焊杯内径尺寸选择合适的导线。	QJ3012-98航天电子电气产品元器件通孔安装技术要求	新增

77.	电装(含	禁止单面引线器件(如TO封	影响电装焊接操作及	单面伸出的非轴向引线元器件的	QJ3012-98航天电子电气	新增
-----	------	---------------	-----------	----------------	-----------------	----

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
	电缆网制造)	装三极管、金属封装插装继电器、滤波器、晶振等)未作绝缘隔离设计的贴板插孔安装。	焊接质量,易形成短路。	安装:元器件底部与印制电路板表面之间的最小值为0.75mm,最大值为3.2mm。	产品元器件通孔安装技术要求	
78.	电装(含电缆网制造)	禁止任意元器件之间采用共用焊盘的设计(微波、高频电路有特殊技术要求的除外)。	影响电装焊接操作及焊点质量。	应依据QJ3103A中的要求,相邻焊盘必须有隔离设计。	QJ3103A-2011印制板电路设计要求	新增
79.	电装(含电缆网制造)	禁止元器件引脚与金属化孔的间隙超出0.2mm~0.4mm范围的设计,并禁止采用扩孔或缩小引脚尺寸的方法以达到间隙符合要求。	易生成孔洞或过锡不好等缺陷,影响电装焊接质量与可靠性。	金属化孔应与元器件引线之间留有0.2mm~0.4mm的间隙。	QJ3012-98航天电子电气产品元器件通孔安装技术要求	新增
80.	电装(含电缆网制造)	禁止侧倒安装晶体仅用硅橡胶进行粘固的方式。	一旦硅橡胶失效,会使晶体的技术参数在振动条件下产生变化。	建议采取机械固定(如绑线)与硅橡胶粘固结合的方式对侧倒安装晶体进行固定。	行业经验	新增
81.	电装(含电缆网制造)	表贴片状瓷介电容手工焊接时禁止未预热直接焊接。	未预热直接手工焊接会对电容造成热冲击,导致电容开裂。	表贴片状瓷介电容手工焊接前先进行预热处理,焊接过程中严格控制焊接温度和时间。	行业经验	新增
82.	电装(含电缆网制造)	禁止将阻焊膜作为绝缘层使用。	阻焊膜作为绝缘层其绝缘性能不可靠。	印制板不允许用阻焊涂层作为电气绝缘,应采取可靠的绝缘措施。	QJ3103A-2011印制板电路设计要求 GJB4057-2000军用电子设备印制板设计要求	新增
83.	电装(含电缆网制造)	禁止导通孔设计在表贴元器件焊盘上(底部散热器件除外)。	未进行导通孔保护的导通孔焊接面积减小,焊料易流失进过孔,影响电装焊接质量与可	导通孔应引出,且焊盘之间有阻焊进行隔离。	QJ3103A-2011印制板电路设计要求 GJB3243-98电子元器件	新增

					表面安装要求	
--	--	--	--	--	--------	--

序号	专业分类	禁用内容	禁用原因	建议采取的替代工艺或措施	编制依据	备注
			<p>可靠性。采用铜盖覆镀层的导通孔保护，导通孔承受较高热应力，易造成镀铜层断裂。</p>			
84.	电装(含电缆网制造)	<p>禁止绝缘导线直接接触焊点上方、紧固件或任何作为测试点的焊盘。</p> <p>禁止将导线(束)布置、粘固在元器件上。</p>	<p>易使导线绝缘层磨损形成短路，易使元器件受损失效。</p>	<p>在印制电路板布局设计上应预留足够的绝缘导线贴板安装位置。导线不应直接接触焊点上方、紧固件或任何作为测试点的焊盘或过孔。</p>	行业经验	新增
85.	电装(含电缆网制造)	<p>禁止非贴板安装的有引线元器件插装金属化孔单面焊盘。</p> 	<p>抗力学环境性能差，影响电装焊接质量与可靠性。</p>	<p>应采用金属化孔双面焊盘。</p> 	行业经验	新增
86.	电装(含电缆网制造)	<p>禁止紧固件做电气联接导通使用(接地桩除外)。</p>	<p>接触面数量过多，一旦紧固件预紧力下降，接触电阻增加，影响电气联接的可靠性。</p>	<p>应采取直接接触的电气连接方式。(如F封装功率管壳体作为电极时，采用焊片与壳体之间直接用紧固件压紧的电气联接方式。)</p>	行业经验	新增

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/118063063125006055>