

Q/TM

深圳市通茂电子有限公司企业标准

FL 5935

Q/TM 008E—2024

代替 Q/TM 008D—2023

金镀层详细规范

Detail specifications for gold coatings

2024—09—25 发布

2024—09—30 实施

深圳市通茂电子有限公司 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 要求	1
3.1 材料	1
3.2 金镀层成分	1
3.3 硬度级别（对有硬度要求的镀金件）	1
3.4 工艺	2
3.5 环保（对有环保要求的镀金件）	3
3.6 消除氢脆	3
3.7 浸制保护剂	3
3.8 外观	3
3.9 厚度	3
3.10 结合力	4
3.11 温度冲击	4
3.12 潮湿	4
3.13 盐雾	4
3.14 可焊性（对有焊接要求的镀金件）	4
3.15 耐硝酸腐蚀（针对镀金层厚度在 0.3 μ 以上的镀金零件）	4
4 质量保证规定	4
4.1 检验分类	4
4.2 检验条件	4
4.3 鉴定检验	4
4.4 质量一致性检验	5
4.5 检验方法	7
5 交货准备	9
5.1 包装	9
5.2 运输	9
5.3 储存	9

前 言

本规范按照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。

本规范代替Q/TM 008D—2023《金镀层详细规范》。本规范与Q/TM 008D—2023相比，主要有下列变化：

- a) 4.3.4、4.4.4.2、4.4.5.3新增线簧丝检验的相关内容；
- b) 新增4.5.5.4弯曲试验的相关内容；
- c) 4.5.6新增线簧丝温度冲击试验的最高温度要求；
- d) 完善抽样方案的相关内容（见4.4.5.3）；
- e) 完善试验样品的处理规定（见4.4.4.6和4.4.5.6）。

本规范由深圳市通茂电子有限公司提出。

本规范起草单位：深圳市通茂电子有限公司。

本规范主要起草人：孙欢、庞景文。

本规范所代替规范的历次版本发布情况为：

——Q/TM 008—1999、Q/TM 008A—2009、Q/TM 008B—2015、Q/TM 008C—2016、Q/TM 008D—2023。

金镀层详细规范

1 范围

本规范规定了金镀层的技术要求，试验方法和检验规则等。

本规范适用于电子、电气、航空及其它工程中要求具有良好表面稳定性、导电性、电接触性、耐腐蚀性等用途的金镀层。

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 6462-2005 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法
- GB/T 9790-1988 金属覆盖层及其他有关覆盖层维氏和努氏显微硬度试验
- GB/T 12611-2008 金属零（部）件镀覆前质量控制技术要求
- GB/T 20018-2005 金属与非金属覆盖层 覆盖层厚度测量 β 射线背散射法
- GB/T 26572-2011 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GJB 150.11A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第11部分：盐雾试验
- GJB 179A-1996 计数抽样检查程序及表
- GJB 360B-2009 电子及电气元件元件试验方法
- GJB 1217A-2009 电连接器试验方法
- GJB 1941-1994 金电镀层规范
- JB/T 5068-1991 金属覆盖层厚度测量 X 射线光谱方法
- Q/TM 197 金属镀覆和化学处理标识方法
- SZEA-Q/TM 029 检验试验控制程序

3 要求

3.1 材料

电镀用的材料应能保证生产出符合本规范要求的镀层。金属基体（本规范所指基体通常为金属材料制成）应符合 GB/T 12611-2008 的要求。

3.2 金镀层成分

按 GJB 1941-1994 3 类金镀层含金量不得少于 99.0%。

3.3 硬度级别（对有硬度要求的镀金件）

硬度级别见表1规定

表1 硬度级别

级别	努氏硬度 (HK ₂₅)
C	>129~200

3.4 工艺

3.4.1 镀前清洗

零件镀前应进行彻底除油清洗、浸蚀或其它必需的处理。

3.4.2 镀层要求

各镀层的厚度应符合表2规定。

表2 镀层厚度表

序号	表面处理方式	常用表示方法	表面处理代号	备注
1	高频壳体（代号为 TM8 .034. XXX）铜合金电镀金（要求做 AGC-20 保护剂，在无特殊要求下，镀金厚度在 0.25 μm（含 0.25 μm）以上，镀层要求过体积比（浓硝酸）1：（水）1 的硝酸溶液 60 秒，要求镀金层表面不应露出基体金属。）	Cu/Ep • Cu2Ni3Au 0.1	G0.1	壳体
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au 0.1		图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni3Au 0.15	G0.15	壳体
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au 0.15		图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni3Au 0.25	G0.25	壳体
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au 0.25		图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni3Au 0.3	G	壳体优先选值
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au 0.3		图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni3Au0.8	G0.8	壳体
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au 0.8		图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni（2~3）Au1.27	GJ	
2	特殊铜合金电镀金	Cu/Ep • Cu2Ni（1~2）G/F	GF	TM8. 570. 259
		Cu/Ep • Cu2Ni（3~5）Au 0.1	N3G0.1	TM8. 164. 126
		Cu/Ep • Cu2Ni4 Au 0.5	N4G0.5	TM8. 570. 163/761
		Cu/Ep • Cu5Ni1.5Au 0.3	G	基材为碲铜零件
		Cu/Ep • Cu2Ni（3~5）Au0.55	N3G0.55	TM8. 163. 014
		Cu/Ep • Cu2Ni（3~5）Au0.55		TM8. 165. 016
		Cu/Ep • Cu2Ni3Au1	N3G1	TM8. 570. 276
3	接触件铜合金电镀金（除镀青铜丝之外，适用于插针、插孔、前套、后套等接触件，镀层要求过硝酸含量为 65%—68%的分析纯 5 分钟，镀金层表面不露出基体金属。）	Cu/Ep • Cu2Ni（2~3）Au0.1	G0.1	图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au0.1		
		Cu/Ep • Cu2Ni（2~3）Au0.2	G0.2	图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au0.2		
		Cu/Ep • Cu2Ni（2~3）Au0.25	G0.25	图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au0.25		
		Cu/Ep • Cu2Ni（2~3）Au0.3	G	图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au0.3		
		Cu/Ep • Cu2Ni（2~3）Au0.5	G0.5	图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au0.5		
		Cu/Ep • Cu2Ni（2~3）Au0.8	G0.8	图号后带 M 的零件
		Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au0.8		
		Cu/Ep • Cu2Ni（2~3）Au1.27	GJ	图号后带 M 的零件
Cu/Ep • Cu2Ni（0.8~1.3）Au1.27				
4	镀青铜丝电镀金	Cu/Ep • Au0.4	G0.4	无需底镀层

3.4.3 水质要求

3.4.3.1 工艺用水

工艺用水水质应符合表 3 规定。

表3 工艺用水水质

指标名称	配液用水	清洗用水
电阻率 (25℃) Ω · cm	≥100000	≥1200
总可溶性固体 (TDS) mg/L	≤7	≤600
PH 值	5.5~8.5	5.5~8.5
氯离子 mg/L	≤5	---

3.4.3.2 水质检测

水的电阻率及 PH 值每日使用前检测一次，其它指标每月检测一次，当电阻率有不正常变化时，需对所有指标进行全面检测。

3.5 环保（对有环保要求的镀金件）

按 4.5.2 的规定检测，要求电镀中所用原料均满足 GB/T 26572—2011 中对 6 种有害元素铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯（PBB）、多溴二苯醚（PBDE）的规定。

3.6 消除氢脆

3.6.1 镀金的钢件和弹性件在镀金之后 1h 之内应进行消除氢脆处理。弹性件在消除氢脆之前不应弯曲变形。

3.6.2 除另外有规定外，硬度不小于 33HRC 的镀金件，应将其加热到 (190±5)℃，并至少保持 3h。

3.6.3 如果加热到 (190±5)℃ 会使镀金件降低其硬度指标或产生其他有害影响，该镀金件可在 (135±5)℃ 下保持 5h 以上。

3.7 浸制保护剂

贯标镀金零件浸制 DJB-823 固体薄膜保护剂、一般镀金零件浸制 KS-06 金保护剂、有其他要求的浸制油性保护剂。浸制操作按相关工艺执行。需要消除氢脆的镀金零件先去氢后浸保护剂，其它镀金零件电镀完后立即浸保护剂。

3.8 外观

3.8.1 颜色

镀层应呈金黄色、有光泽，具体颜色以封样为准。

3.8.2 均匀性

镀层应均匀、平滑、致密，不露基体金属或中间镀层，无未洗净的盐类痕迹。不允许起皮、起泡、凹坑、凸起、针孔、烧焦等有害缺陷，不允许用抛光或滚光来改善发暗、粗糙和烧焦的镀层。

3.9 厚度

用承制方和订购方共同确认的射线测厚仪测量镀层厚度,零(部)件主要表面上沉积的镀层厚度值应符合表2的要求。公司规定的主要表面是指距制件两端面的任何一端外表面的(2~3)mm处的区域或有特殊要求的部位、以及订货文件上所规定的主要表面。但是非主要表面的镀层的厚度也应保证镀层外观的连续性和一致性。孔内壁及不可直视的内表面上的镀层要求需要在订货文件中规定。

3.10 结合力

按4.5.5指定的方法进行试验,镀层不应起皮和任一脱落。

3.11 温度冲击

按4.5.6的规定试验后,镀层不应有起泡、起皮和腐蚀现象。

3.12 潮湿

按4.5.7的规定试验后,镀层不应有起泡、起皮和腐蚀现象。

3.13 盐雾

按4.5.8的规定试验后,镀层不应有起泡、起皮和腐蚀现象。

3.14 可焊性(对有焊接要求的镀金件)

镀金层按4.5.9条规定的方法进行可焊性试验,焊料层应均匀、湿润、平滑、无隆起。

3.15 耐硝酸腐蚀(针对镀金层厚度在0.3μ以上的镀金零件)

试样按4.5.10条规定的方法进行耐硝酸腐蚀试验,镀层表面不发绿,不连续起泡。

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(见4.3);
- b) 质量一致性检验(见4.4)。

4.2 检验条件

除另有规定外,应按GJB 1217A—2009中4.1所规定的试验标准大气条件下进行所有检验。

4.3 鉴定检验

4.3.1 总则

鉴定检验应在有关部门认可的试验室进行,所用样品应是承制方用正常生产的设备和工艺方法,以生产符合本规范的金镀层。

4.3.2 检验时机

在电镀厂、电镀工艺、电镀材料、产品材料等任一因素发生改变时,镀种在定型前,应进行全面鉴定检验。

4.3.3 检验项目和检验顺序

鉴定检验项目和顺序按表4规定。

表4 鉴定检验项目和检验顺序表

序号	检验项目	鉴定检验					要求章条号	检验方法章条号
		I组	II组	III组	IV组	V组		
1	环保	●	●	●	●	●	3.5	4.5.2
2	外观	●	●	●	●	●	3.8	4.5.3
3	厚度	●	●	●	●	●	3.9	4.5.4
4	硬度	●	-	-	-	-	3.3	4.5.1
5	结合力	-	●	-	-	-	3.10	4.5.5
6	温度冲击	-	-	●	-	-	3.11	4.5.6
7	潮湿	-	-	●	-	-	3.12	4.5.7
8	盐雾	-	-	●	-	-	3.13	4.5.8
9	可焊性	-	-	-	●	-	3.14	4.5.9
10	耐硝酸腐蚀试	-	-	-	-	●	3.15	4.5.10

注：● 检验项目； - 不检项目。

4.3.4 鉴定检验样品数量

提供6件相同的零件（III组2件，其余每组1件；可用相同材料，结构相似，表面光洁度相近的废零件代替），零件应分别承受表4中规定的试验项目。

线簧丝类零件需提供样品1.2米（样品剪成6段，每段20cm，其中III组2段，其余每组1段），样品应分别承受表4中规定的试验项目，线簧丝两端不作考察。

4.3.5 合格判据

若所有样品的鉴定检验项目全部符合要求，则鉴定合格，否则为不合格。

4.3.6 不合格的处理

只要有一项检验项目不符合要求，承制方应进行失效分析，针对失效原因采取改进措施，并进行试验验证，直到采取的措施能有效防止出现的不合格现象再次发生时，承制方可申请二次检验。

4.4 质量一致性检验

4.4.1 检验分组

质量一致性检验分为逐批检验和周期检验。

4.4.2 检验批的构成

一个检验批应由在同一时间内提交接收的基体金属相同；类型、级别、镀层厚度相同；并在相同条件下电镀的形状、尺寸大致相同的零件组成。批的大小不能超过连续一周的生产量。

4.4.3 缺陷分类

缺陷分类如下表5

表5 缺陷分类

缺陷分类	缺陷
轻微缺陷	颜色稍不均匀；
	由于零件表面状态不同，在同一零件上有不均匀的光泽
	形状复杂的零件，在边、棱、角处有轻微的粗糙现象，但不影响装配质量和使用性能；
严重缺陷	除另有规定外，局部无镀层
	镀层气泡、脱落、粗糙、斑点、针孔、变色、烧焦和划伤、碰伤
	未洗净的盐迹和手印；

4.4.4 逐批检验

4.4.4.1 检验项目和检验顺序

4.4.4.1.1 逐批检验应在批量验收时进行，逐批检验项目和顺序按表6规定。零件的耐硝酸腐蚀检验项目由承制方负责实施，承制方在送货时需要提供硝酸腐蚀检验记录并对该记录负责（字高、贯标、周期试验、已电镀的外购件除外）。

表6 逐批检验项目表

序号	检验项目	逐批检验	要求章条号	检验方法章条号
1	环保	●	3.5	4.5.2
2	外观	●	3.8	4.5.3
3	厚度	●	3.9	4.5.4
4	结合力	●	3.10	4.5.5
5	盐雾	●	3.13	4.5.8
6	耐硝酸腐蚀试验	●	3.15	4.5.10

注1：● 检验项目； - 不检项目。
注2：对机加类插针镀金 $0.3\mu\text{m}$ 及以上（不含挂镀的大插针）的镀层（贯标/字高除外），盐雾不需逐批检验，但须按4.4.4.1.2要求进行盐雾检验。

4.4.4.1.2 逐批检验中未要求盐雾检验的镀层，须每隔3个月对此镀层进行单项盐雾检验。

4.4.4.2 抽样方案

外观检验按GJB179A—1996中规定的一次正常检验抽样方案进行，检验水平为II，AQL=1.0。厚度检查每批次抽测5件；环保检测每批次抽测1件；其余项目批量 ≤ 100 件抽1件，批量 > 100 件抽3件，Ac, Re=(0, 1)。

线簧丝类零件每批次抽测1.2米（样品剪成6段，每段20cm），样品应分别承受表6中规定的试验项目，线簧丝两端不作考察。

4.4.4.3 合格判据

如果一个检验批中严重不合格品数和轻微不合格品数小于或等于合格判定数，则判定该批产品检验合格。否则判定该批产品检验不合格。

4.4.4.4 不合格品的处理

被剔除的不合格品通过返修后，可以按规定的方式再次提交检验。

4.4.4.5 批的再次提交

可以对拒收的批进行返镀，以纠正其缺陷或剔除有缺陷的产品，并重新提交进行复检。这种批应与新的批分开，并清楚地标明为重验批。

4.4.4.6 逐批试验样品的处理

按SZEA-Q/TM029《检验试验控制程序》检验试验样品的处置规定执行。

4.4.5 周期检验

4.4.5.1 检验项目和检验顺序

周期检验项目和顺序按表4规定。

4.4.5.2 检验时机

在加工工艺、零件材料、电镀材料和电镀厂任何一项发生变化时，批量验收前都需要检测；在正常生产时，每经过12个月，应对产品进行周期检验。如果12个月内未生产时，承制方应提交一份报告以证明其仍具有生产这种产品所必需的能力和设施。如果在24个月内仍未生产，根据订购方的要求，承制方提供有代表性的产品按鉴定检验要求进行试验，并说明未生产的原因。

4.4.5.3 抽样方案

按表4规定检测6件（Ⅲ组2件，其余每组1件）。

线簧丝类零件按表4规定检测1.2米（样品剪成6段，每段20cm，其中Ⅲ组2段，其余每组1段）。

4.4.5.4 合格判据

若所有样品的周期检验项目全部符合要求，则周期检验合格，否则为不合格。

4.4.5.5 不合格品处理

被剔除的不合格品通过返修后，可以按规定的方式再次提交检验。

4.4.5.6 周期试验样品处理

按SZEA-Q/TM029《检验试验控制程序》检验试验样品的处置规定执行。

4.5 检验方法

4.5.1 硬度测试

按照GB/T 9790—1988规定的方法检测硬度值。

4.5.2 环保

用元素测试仪检测镀层的元素，要求6种有害元素铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯（PBB）、多溴二苯醚（PBDE）的含量满足GB/T 26572—2011的规定。

4.5.3 外观

外观检查采用目视法。应在天然散射光或无反射光的白色透射光线下进行。光照度应不低于300勒克斯（即相当于在40瓦日光灯下，距离500毫米处的光照度），肉眼与零件的距离为350mm。必要时，可用3~5倍放大镜检查。

4.5.4 厚度

4.5.4.1 测量方法

- 4.5.4.1.1 测量的部位原则上应选择距镀件两端面的任何一端外表面的(2~3)mm处的区域或有特殊要求的部位。
- 4.5.4.1.2 测量镀层厚度时,按要求至少测量5件产品,并且产品测量点的金镀层厚度均符合表2要求。
- 4.5.4.1.3 测量镀金层和底镀层的厚度可用误差在±5%以内的任何方法测量,常用厚度测量方法见表7,公司常用X射线光谱法测量。
- 4.5.4.1.4 接触区表面镀金的连接器,要求为硬金的镀层,硬金的密度为17.5g/cm³。
- 4.5.4.1.5 接触区表面镀金的连接器,要求为纯金(软金)的镀层,纯金的密度为19.3g/cm³。
- 4.5.4.1.6 应用X射线光谱法检验镀层厚度,如果采用纯金的密度19.3g/cm³建立的测试程序,镀金层厚度测试修订值为1.10,实际值为测试值乘以修订值。

表7 常用厚度测量方法

方法	方法标准号
显微镜法	GB/T 6462-2005
β射线背散射法	GB/T 20018-2005
X射线光谱法	JB/T 5068-1991

4.5.5 结合力

电镀零(部)件在批量入库前镀层结合力可选用下述试验中指定方法进行测试。切割试验适用于大型块、板、棒类零件;划痕试验适用于板状零件;挤压试验适用于管类零件,特别在装配中需要收铆的零件;弯曲试验适用于片、针、线类零件。具体选择哪一种试验法,以满足产品性能为准。

4.5.5.1 切割试验

用锋利器具割透镀层(割到基体),用尖针探测切口,并在四倍放大镜下观察,应无镀层分离现象。

4.5.5.2 划痕试验

在被检验的镀层表面用钢针划4~6条彼此间距1mm的平行线,深达基体金属,再划4~6条垂直的平行线,划线应按同一方向。在直线交叉处镀层不应有起皮、脱落现象。

4.5.5.3 挤压试验

将被检验零件用虎钳夹紧、挤扁至零件管径的1/2,此时挤扁处镀层不应起皮、脱落。基体金属或镀层虽发生龟裂,但不起皮或脱落,则镀层结合力仍算合格。

4.5.5.4 弯曲试验

将被检验零件沿直径等于被检验零件厚度的轴,弯曲180°,借助四倍放大镜进行观察弯曲部分,应看不到镀层之间或镀层与基体的分离现象。有裂纹而镀层不分离亦为合格。

4.5.6 温度冲击

按GJB 1217A—2009中方法1003温度冲击的规定进行试验,试验条件E—最低温度-65₀°C,最高温度175₀⁺³°C(线簧丝125₀⁺³°C),五次循环,试验时间5小时;若有其他要求,则最低温与最高温按照相应产品详细规范执行。试验后镀层不应有起泡、起皮和腐蚀现象。

4.5.7 潮湿

按GJB 1217A—2009方法1002中II型交变湿热的规定,相对湿度90%~98%,10次循环,试验时间

240 小时。试验后镀层不应有起泡、起皮和腐蚀现象。

4.5.8 盐雾

按 GJB 150.11A—2009 方法第 11 部分盐雾试验的规定，试验持续时间 96 小时，试验后镀层不暴露基体金属，允许有轻微的颜色变化。

其中，镀金厚度 $\leq 0.1\mu\text{m}$ 的零件，浸油性保护剂前，按 GJB 1217A—2009 方法 1001 中试验条件 B 的规定，连续喷雾 48 小时，试验后镀层不暴露基体金属，允许有轻微的颜色变化；浸油性保护剂后，按 GJB 150.11A—2009 方法第 11 部分盐雾试验的规定，试验持续时间 96 小时，试验后镀层不暴露基体金属，允许有轻微的颜色变化。

4.5.9 可焊性试验（对有焊接要求的镀金件）

按 GJB 360B—2009 方法 208 的规定进行。焊接层应是均匀地湿润而无隆起。

4.5.10 耐硝酸腐蚀试验（针对镀金层厚度在 0.3μ 以上的镀金零件）

在 $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ 的浓硝酸（硝酸含量为 65~68%，分析纯）中浸泡 5min，镀层表面不发绿，不连续起泡。

5 交货准备

5.1 包装

大型零（部）件内包装应用包装纸（白色蜡纸）进行单个包装；小零件可用聚乙烯塑料袋包装，外包装用强度好的木箱或纸箱包装。

镀金针孔件用不易破损的透明环保聚乙烯塑料袋包装，每袋不得超过 2 Kg。

对于针杆直径 $\Phi \leq 1.0\text{mm}$ 、针杆长度 $L \geq 15\text{mm}$ 的针孔件，需放置在具有一定强度和抗压变形能力的透明环保且不含硫化物的包装盒（箱）子中，且每盒（箱）盛装针孔件不超过 2Kg。

5.2 运输

在运输过程中应尽量轻拿、轻放，避免零件受损。包装成箱的产品，在避免雨雪直接淋袭的条件下，可用任何运输工具运送。

5.3 储存

包装好的零件应储存在温度为 $8^\circ\text{C} \sim 28^\circ\text{C}$ ，相对湿度不大于 65%，周围没有酸、碱或其他腐蚀性气体的零件库房里。

零件储存期为五年，每年应复检一次；在储存有效期内，且复检合格的零件继续使用。复检不合格和超过储存期的零件一律返镀处理。

签 署 页

规范名称：金镀层详细规范

规范编号：Q/TM 008E—2024

本规范由深圳市通茂电子有限公司负责起草。

本规范主要起草人：庞景文 2026-01-10

校 对：何善亮 2026-01-12

审 核：孙欢 2026-01-12

品 质：徐文兵 2026-01-12

标 准 化 审 查：左喜凤 2026-01-13

批 准：胥进道 2026-01-13