

前 言

本标准是对 JB 2864—1981 和 ZB T 04004—1988 修订版。本标准自生效之日起，同时代替 JB 2864—1981 和 ZB T 04004—1988。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准由基础分标准分技术委员会组织修订。

本标准主要起草单位：第一汽车集团公司工艺处。

本标准主要起草人：魏晓川、向际新。

中华人民共和国汽车行业标准

QC / T 625—1999

代替 JB 2864—81

ZB T04 004—88

汽车用涂镀层和化学处理层

1 适用范围

本标准规定了汽车及其附件等产品的涂镀层和化学处理层的主要技术指标、检验方法和适用条件。

本标准适用于设计师在进行汽车产品设计时使用，也适用于表面处理工作者在进行工艺设计时使用。

本标准不包括油漆类涂层。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 4342—1991	金属显微维氏硬度试验方法
GB/T 4955—1997	金属覆盖层厚度测量 阳极溶解库仑法
GB/T 4956—1985	磁性金属机体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性方法
GB/T 4957—1985	非磁性金属机体上非导电覆盖层厚度测量 涡流方法
GB/T 5267—1985	螺纹紧固件的电镀层
GB/T 5270—1985	金属基体上的金属覆盖层（电沉积层和化学沉积层）附着强度试验方法
GB/T 6461—1986	金属覆盖层对底材为阴极的覆盖层腐蚀试验后的电镀试样的评级

GB/T 8013—1987 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜的总规范

GB/T 8014—1987 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜厚度的定义和有关测量厚度的规定

GB / T 9797—1997 金属覆盖层 镍+铬和铜+镍+铬电镀层

GB/T 9798—1997 金属覆盖层 镍电镀层

GB/T 9799—1997 金属覆盖层 钢铁上的锌电镀层

GB / T 9800—1988 电镀锌和电镀镉层的铬酸盐转化膜

GB/T 10125—1997 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 11250.1—1989 复合金属覆盖层厚度的测定—金相法

CB/T 11376—1997 金属的磷酸盐转化膜

GB/T 11379—1989 金属覆盖层 工程用铬电镀层

GB/T 12333—1990 金属覆盖层 工程用铜电镀层

GB/T 12599—1990 金属覆盖层 锡电镀层

GB/T 12600—1990 金属覆盖层 塑料上铜+镍+铬电镀层

GB/T 12967.3—1991 铝及铝合金阳极氧化膜氧化膜的铜加速醋酸盐雾试验(CASS 试验)

GB/T 13346—1992 金属覆盖层 钢铁上的镉电镀层

GB/T 13911—1992 金属镀覆和化学处理表示方法

GB / T 13912—1992 金属覆盖层 钢铁制品的热镀锌层技术要求

GB/T 15519—1995 钢铁的化学氧化膜

SJ / T 11110—1996 金属覆盖层 工程用银和银合金电镀层

3 汽车用涂镀层和化学处理层的表示方法

汽车用涂镀层和化学处理层的表示方法按 GB/T 13911 规定。

4 铜+镍+铬和镍+铬电镀层

4. 1 铜+镍+铬和镍+铬电镀层的使用条件号

使用条件号按 GB/T 9797 规定，表 1 列举了铜+镍+铬和镍+铬电镀层的使用条件号。

表 1 铜+镍+铬和镍+铬电镀层的使用条件号

使 用 条 件 号	使用环境恶劣程度	示 例
4	特别恶劣环境	汽车外部零件，如保险杠等
3	恶劣环境	汽车外部零件，如装饰条等
2	一般环境	汽车外部零件，如靠枕支杆等

4. 2 铜+镍+铬和镍+铬电镀层的分级号见表 2。

表 2 铜+镍+铬和镍+铬电镀层的分级号

基体材料	使用条件号	分级号
钢 铁	4	Fe/Ep·Cu 20 Ni 30d Cr 0.5
	4	Fe/Ep·Cu 20 Ni 25d Cr 0.5mp(mc)
	3	Fe/Ep·Cu 15 Ni 30d Cr 0.5
	3	Fe/Ep·Cu 20 Ni 20d Cr 0.5mp(mc)
	2	Fe/Ep·Cu 20 Ni 10b Cr 0.5

	4	Fe/Ep·Ni 45d Cr 0.5
	4	Fe/Ep·Ni 35d Cr 0.5mp(mc)
	3	Fe/Ep·Ni 35d Cr 0.5
	2	Fe/Ep·Ni 20d Cr 0.5
锌 合 金	4	Zn/Ep·Cu 20 Ni 30d Cr 0.5
	4	Zn/Ep·Cu 20 Ni 25d Cr 0.5mp(mc)
	3	Zn/Ep·Cu 15 Ni 25d Cr 0.5
	3	Zn/Ep·Cu 20 Ni 20d Cr 0.5
铜及铜合金	3	Cu/Ep·Ni 30d Cr 0.5
	3	Cu/Ep·Ni 20d Cr 0.5mp(mc)
	2	Cu/Ep·Ni 20d Cr 0.5
铝及铝合金	4	Al/Ep·Ni 45d Cr 0.5
	4	Al/Ep·Ni 35d Cr 0.5mp(mc)
	3	Al/Ep·Ni 35d Cr 0.5
塑 料	4	PL/Ep·Cu 20 Ni 25d Cr 0.5
	3	PL/Ep·Cu 20 Ni 10d Cr 0.5

注：螺纹紧固件的铜+镍+铬和镍+铬电镀层的分级号按 GB/T 5267 规定。

4. 3 铜+镍+铬和镍+铬电镀层的使用条件号与耐蚀性见表 3。

表 3 铜+镍+铬和镍+铬电镀层的使用条件号与耐蚀性

基体材料	使用条件号	耐 蚀 性	
		CASS 试验时间, h	保护等级, 级
钢 铁	4	48	≥9
	3	32	≥9
	2	16	≥9
锌合金	4	32	≥9
	3	16	≥9
铜及铜合金	3	16	≥9
	2	-	-
铝及铝合金	4	32	≥9
	3	16	≥9
塑 料	4	16	按 GB/T 12600
	3	8	按 GB/T 12600

注：螺纹紧固件的铜+镍+铬和镍+铬电镀层的耐蚀性按 GB/T 5267 规定。

4. 4 铜+镍+铬和镍+铬电镀层的性能检验

铜+镍+铬和镍+铬电镀层的厚度、耐蚀性应进行检验，塑料件上的电镀层还要进行热循环试验。如有必要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。检验方法按 GB/T 5267、GB/T 9797、GB/T 12600 规定。

5 镀锌层

5. 1 镀锌层的分级号见表 4。

表 4 锌镀层的分级号及适用条件

分 级 号	适用条件及举例
Fe/Ep·Zn 25	腐蚀严重的工作条件，一般不推荐使用
Fe/Ep·Zn 18	腐蚀严重的工作条件，汽车底盘零件、螺纹紧固件等
Fe/Ep·Zn 12	腐蚀中等的工作条件，如发动机舱内零件、螺纹紧固件等
Fe/Ep·Zn 10	腐蚀中等的工作条件，螺纹紧固件
Fe/Ep·Zn 8	腐蚀轻微的工作条件，如乘客舱内零件、螺纹紧固件等
Fe/Ep·Zn 5	腐蚀轻微的工作环境，如电镀后需进行涂装的零件、螺纹紧固件等
Fe/Ep·Zn 3	腐蚀轻微的工作环境，螺丝紧固件
Fe/Ep·Zn ××	热镀锌适用于较厚的镀层需要，其厚度不小于 25μm。其厚度系列应按 GB/T 13912 规定
注： 1 “××”表示镀层厚度； 2 螺纹紧固件镀层厚度按 GB/T 5267 规定，内螺纹一般不留镀层余量。	

5. 2 锌层上的铬酸盐转化膜的性能要求见表 5。

表 5 锌层上的铬酸盐转化膜的耐蚀性

转化膜的种类	耐 蚀 性		其它性能
	NSS 试验时间, h	评级标准	
B (漂白)	24	不出现白锈	按 GB/T 9800
C (彩虹)	72	不出现白锈	按 GB/T 9800
D (深色)	96 ¹⁾	不出现白锈	按 GB/T 9800
E (复合、高耐蚀性)	200	不出现白锈	按 GB/T 9800
注：1) 黑色转化膜的耐蚀性允许有较大的差异，但不得低于 NSS 试验 48h。			

5. 3 电镀锌后的热处理

电镀锌后，对于弹簧件、高强度零件应消除氢脆的危险性，消除氢脆的热处理条件见表 6。

表 6 电镀后消除氢脆的热处理条件（不包括表面淬火的工件）

基体材料的最小抗张强度 $R_{m \min}, \text{MPa}$	相应的最大抗张强度 $R_{m \max}, \text{MPa}$	温度, °C	时间, h
$RR_{m \min} \leq 1000$	≤ 1050	无要求	-
$1000 < R_{m \min} \leq 1400$	$1050 < R_{m \max} \leq 1450$	190~220	8
$1400 < R_{m \min} \leq 1750$	$1450 < R_{m \max} \leq 1800$	190~220	18
$1750 < R_{m \min}$	$1800 < R_{m \max}$	190~220	24

5. 4 锌镀层的性能检验

锌电镀层的厚度、转化膜的耐蚀性应进行检验。如有需要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。检验方法按 GB / T 9799、GB / T 9800、GB / T 5267 规定。

热镀锌层的性能检验按 GB / T 13912 规定。

6 锡镀层

6.1 锡镀层的分级号及适用条件见表 7

表 7 锡镀层的分级号与适用条件

基体材料	分级号	适用条件及举例
铜	Fe/Ep·Sn 15	有机酸介质
	Fe/Ep·Sn 9	工作温度低于 100℃ 的电联结件
钢、铜，合金铸铁	Fe/Ep·Sn 5 Cu/Ep·Sn 5	钎焊、稳定接触电阻、磨合
钢	Fe/Ep·Sn 2	密配（如轴瓦背）
钢	Fe/Hd·Sn ××	热镀锡适用于厚度要求较大的零件，且不产生氢脆

注：钢件稳定接触电阻锡时，应选用适当的镀层为底层。“××”表示镀层厚度。

6.2 锡镀层的性能检验

应对锡镀层的厚度、结合强度进行检验。检验方法按 GB / T12599 规定。如有需要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。

7 银电镀层

7.1 银电镀层的分级号和适用条件见表 8

表 8 银电镀层的分级号与适用条件

基体材料	分级号	厚度，μm	适用条件及举例
铜	Cu/Ep·Ag6·At	≥6	工作温度较高、电流较大的环境，如汽车电器元件

7.2 银电镀层的性能试验

应对银电镀层的厚度、结合强度进行检验。如有需要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。检验方法按 SJ / T 11110 规定。

8 铅电镀层

8.1 铅电镀层的分级号与适用条件见表 9

表 9 铅电镀层的分级与适用条件

基体材料	化级号	耐 蚀 性		适用条件及举例
		NSS 试验，h	保护等级	
铜、铜及铜合金	Fe/Ep·Pb25	96	6	与硫酸接触零件，如电瓶夹
	Cu/Ep·Pb15	96	6	

注：钢件电镀铅时，应选用适当的底层，允许用热浸镀铅（Me/HD·Pb××）代替电镀铅。

8.2 铅电镀层的性能检验

应对铅电镀层的厚度、耐蚀性进行检验。检验方法按 GB / T 4955、GB/T 4956、GB/T 10125、GB/T 6461 规定。如有必要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。

9 铜电镀层

9.1 铜电镀层的分级号及适用条件见表 10

表 10 铜电镀层的分级号及适用条件

基体材料	分级号	适用条件及举例
钢	Fe/Ep·Cn 15	防渗碳镀层
	Fe/Ep·Cn 5	齿轮啮合
	Fe/Ep·Cn 2	钎焊
注：防渗碳部位的表面粗糙度不得高于 Ra0.8，否则，应增加铜镀层的厚度。		

9.2 铜电镀层的性能检验

应对铜电镀层的厚度、孔隙率和结合强度进行检验，检验方法按 GB / T12333 规定。如有必要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。

10 镍和铜+镍电镀层

10.1 镍和铜+镍电镀层的分级号及适用条件见表 11

表 11 镍电镀层的分级号及适用条件

基体材料	分级号	适用条件及举例
钢、铜及铜合金	Fe/Ep·Cu 7 Ni 15 Fe/Ep·Cu 20 Ni 10 Fe/Ep·Cu 30 Ni 15 Fe/Ep·Cu 6	温热工作环境，根据环境的腐蚀强度选用不同的镀层厚度。如水温传感器

10.2 镍和铜+镍电镀层的性能检验

应对镍和铜+镍电镀层的厚度、附着强度进行检验。检验方法按 GB / T 4955、GB / T 4956、GB/T 5270、GB / T 9798 规定。如有必要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。

11 铬电镀层

11.1 铬电镀层的分级号和适用条件见表 12

表 12 铬电镀层的分级号和适用条件

基体材料	分级号	厚度 μm	硬度 HV	适用条件及举例
钢铁	Fe/Ep·Cr××	10-50	≥900	一般耐磨件，如减振器活塞杆
	Fe/Ep·Cr××p	120-170	≥900	松孔镀铬，如活塞环
	Fe/Ep·Cr××	≥80	≥900	要求较高的耐磨件，如钢带环
注：松孔镀铬时应注明孔的类型和深度。电镀铬后，需进行消除氢脆的热处理，热处理工艺条件按 GB/T 11379 规定。“××”表示镀层厚度				

11.2 铬电镀层的性能检验

应对铬电镀层的厚度、附着强度、硬度进行检验，如有需要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。检验方法按 GB / T 11379 规定。

12 铝及铝合金的电化学氧化膜

12. 1 铝及铝合金的电化学氧化膜的性能及适用条件见表 13

表 13 铝及铝合金的电化学氧化膜的性能及适用条件

标 记	厚 度 μm	硬度 HV	耐 蚀 性		适用条件及举例
			CASS, h	保护等级	
Al/Et·A	≥10		24	按 GB/T 12967.3	表面装饰, 如装饰条
Al/Et·Ahd	30~50	≥350	-	-	耐磨, 如活塞

12. 2 铝及合金的电化学氧化膜的性能检验

应对表 13 所规定的性能进行检验。检验方法按 GB/T 4342、GB/T 8013、GB/T 8014、GB / T 4957、GB / T 12967.3 规定。如有必要, 供需双方可协议商定对其它性能进行检验。

13 化学镀镍层

13. 1 化学镀镍层的性能要求及适用条件见表 14

表 14 化学镀镍层的性能要求及适用条件

基体材料	分级号	厚度 μm	耐 蚀 性		适用条件及举例
			NSS, h	评 级	
钢、铜及铜合金、 锌合金等	Me/Ap·Ni×	≥6	≥72	主要表面无基 体腐蚀物	耐磨、耐蚀的零件

注: "Me"表示基体金属; "×"表示厚度。

13. 2 化学镀镍层的性能检验

应对化学镀镍层的厚度、附着强度和耐蚀性进行检验。检验方法按 GB / T 5270、GB / T 10125、GB/T 6461、GB/T 11250.1 规定。如有必要, 供需双方可协议商定对其它性能进行检验。

14 钢铁件的化学处理层

14. 1 钢铁件的化学处理层的适用条件见表 15

表 15 钢铁件的化学处理层的适用条件

基体材料	分级号	适用条件及举例
钢 铁	Fe/Ct·Of	防锈、表面装饰; 如随车工具, 不能采用电镀层的螺纹紧固件
	Fe/Ct·MePhg××f	磨合: 如变速箱齿轮等
	Fe/Ct·MePhr××f	防锈: 如离合器摩擦片, 螺纹紧固件等
	Fe/Ct·MePhz××s	冷挤压、冷拔
	Fe/Ct·MePhi××	电绝缘

注:

1 磷化膜的厚度允许在不影响零件实际使用的范围内, 钢铁零件经化学处理后, 如需进行热处理, 应按 GB/T 11376 和 GB/T 15519 规定。

2 表中“××”表示磷化膜的质量。“Me”可以是 Zn、Mn、Fe、Ca 或它们之间的组合

14. 2 钢铁件的化学处理层的性能检验

供需双方可协议商定对钢铁件的化学处理层的性能进行检验，检验方法应按 GB/T 11376 和 GB / T 15519 规定。

15 锌合金的钝化处理层

15. 1 锌合金的钝化处理层的性能及适用条件见表 16

表 16 锌合金的钝化处理层的性能及适用条件

基体材料	分级号	耐 蚀 性		使用条件
		NSS, h	评级	
锌合金	Zn/Cr·P	72	主要表面无白色腐蚀产物	防蚀、汽车化油器零件

15. 2 锌合金钝化层的性能检验

应对锌合金钝化层的耐蚀性能进行检验。检验方法按 GB / T 10125、GB / T 6461 规定。

16 钢铁上的镉电镀层（Fe / Ep · Cd×）

一般情况下，不推荐采用镉电镀层。只有在特殊情况下（如海洋气氛等），才使用镉电镀层。如采用镉电镀层，供需双方可按 GB / T 13346 规定。

17 铅锡合金电镀层

17. 1 铅锡合金电镀层性能及适用条件见表 17

表 17 铅锡合金电镀层的性能及适用条件

基体材料	分级号	厚度 μm	锡含量	适用条件及举例
铜铅合金	CuPb/Ep·Sn(6)Pb20	20-40	6%-9%	高速润滑（轴瓦）

17. 2 铅锡合金电镀层的性能检验

供需双方可按协议商定对铅锡合金电镀层的性能进行检验。

18 真空镀铝层

18. 1 真空镀铝层的性能及适用条件见表 18

表 18 真空镀铝层的性能及适用条件

基体材料	分级号	镀层厚度 μm	适用条件及举例
钢铁、非金属材料	M/VD·Al	0.05~0.2	汽车灯具、装饰条等
注：亦可用其它物理镀覆方法代替真空镀铝，如磁控溅射等。"M"表示基体材料。			

18. 2 真空镀铝层的性能检验
供需双方可协议商定对真空镀铝层的性能进行检验。

19 锌铝铬涂层（DACROTIZED）

19. 1 锌铝铬涂层的性能及适用条件见表 19

表 19 锌铝铬涂层的性能及适用条件

基体材料	分级号	厚度 μm	耐 蚀 性		适用条件及举例
			NSS, h	评 级	
钢铁、烧结合金、铝材等	Me/Ct·DAC 4	4~8	≥500	不出现基体锈蚀产物	高耐蚀性涂层，用于替代防护性电镀层，减少环境污染。如螺纹紧固件及其它镀锌、镉件
注： "Me"表示基体金属材料。					

19. 2 锌铝铬涂层的性能检验
应对锌铝铬涂层的厚度、耐蚀性进行检验。检验方法按 GB / T 4956、GB / T 10125、GB / T 6461 规定。如有必要，供需双方可协议商定对其它性能进行检验。
