

# 修订 GB/T 26525《精制氯化钴》国家标准编制说明

## （征求意见稿）

### 一、工作简况

#### （一）任务来源

#### 1 基本信息

根据国家标准化管理委员会文件《关于下达 2020 年推荐性国家标准计划（修订）的通知》（国标委发〔2020〕6 号）的要求，全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会将于 2021 年 9 月完成 GB/T 26525—2011《精制氯化钴》国家标准的修订工作，项目编号：20200896-T-606。本标准由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会归口。

#### 2 简要情况

产品名称：氯化钴 分子式： $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

相对分子质量 237.91 （按 2018 年国际相对原子质量）

##### 1) 性质

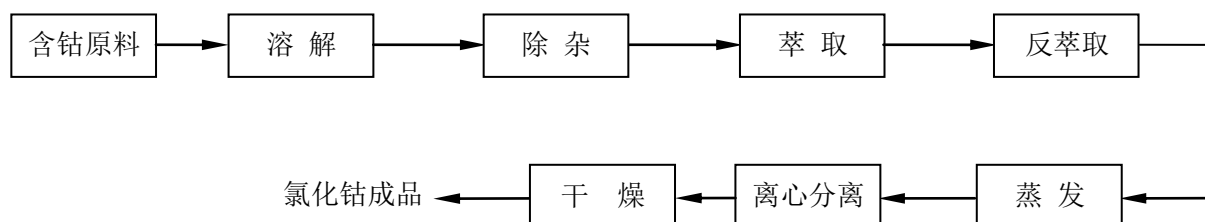
氯化钴  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  为红色单斜晶系结晶。在室温下稳定，遇热变成蓝色，在潮湿空气中放冷又变为红色。在  $30\sim 35^\circ\text{C}$  结晶开始风化并油化、在  $45^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$  下加热 4h 几乎完全变成  $\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。加热至  $110^\circ\text{C}\sim 120^\circ\text{C}$  完全脱水呈蓝色的无水物。易溶于水；溶于乙醇（其饱和乙醇溶液相对密度 0.792）、丙酮和甘油；微溶于乙醚。水溶液加热或者加入盐酸、硫酸等变成蓝色，添加有机溶剂也变为蓝色。将水溶液沸腾，再加入氨水就会生成氯化钴的碱式盐。溶液遇光也呈蓝色。

##### 2) 用途

氯化钴产品用于油漆干燥剂、氨气吸收剂、毒气罩、干湿指示剂、电镀、气压计、陶瓷着色剂、催化剂、医药、显隐墨水、饲料添加剂、啤酒中的泡沫稳定剂。

##### 3) 生产方法

含钴原料，经酸溶解后，除杂，例如利用双氧水净化除铁等步骤，净化后的氯化钴溶液得到钴盐溶液，再加入萃取剂进行萃取和反萃取，进行钴镍分离，再加入酸调整 pH 得到氯化钴溶液，经离心分离、干燥，得到氯化钴产品。生产流程如下图。



## （二）主要工作过程

### 1 起草阶段（2020.7~2021.1）

#### 1) 起草工作组

金川集团有限公司、吉林吉恩镍业股份有限公司、浙江华友钴业股份有限公司、广东邦普循环科技有限公司、格林美（江苏）钴业股份有限公司等。

#### 2) 分工情况

天津院主要负责标准制修订工作总体协调，及资料收集、编写文献小结、组织召开标准工作会议、试验数据统计与比对、编写标准各阶段草案、编制说明及相关附件等工作。

其他单位主要负责提供试验方案、征集试验样品、开展试验方法验证和数据统计、参加工作会议讨论、对标准过程稿件提出修改意见等。

#### 3) 调查研究过程

天津院接到上级部门下达的修订 GB/T 26525《精制氯化钴》国家标准的计划后，首先查阅了国内外标准及有关技术资料，并向生产、使用单位发函，进行调查并广泛征求对标准修订工作的意见，在此基础上提出了文献小结。2020年7月31日在腾讯会议召开了网上工作方案会，会上生产单位就各自的产能、生产工艺、产品质量和用户使用情况进行了介绍。与会代表就此标准的名称、用途、分级、指标项目和指标参数、分析方法及检验规则、包装、贮存、运输等内容进行了深入、细致的讨论，提出了工作方案，并对各项工作任务及工作进度做了详细的安排。

此标准的重点问题是需要各生产单位汇总精制氯化钴的质量数据，判定标准中各项指标是否需要调整。

#### 4) 验证过程

起草工作组针对方案会提出的指标调整，各单位开展产品质量数据筛查工作。

### 2、标准征求意见阶段（2020.12~2020.2）

在起草阶段工作基础上，由负责起草单位提出标准草案征求意见稿及编制说明。于2021年2月向无机化工分技术委员会的委员及生产单位发送了电子文件征求意见。

## 二、国家标准编制原则、标准体系和确定国家标准主要内容

### （一）国家标准编制原则

- ① 贯彻国家的有关方针、政策、法律、法规；
- ② 有利于合理开发和利用国家资源，推广科学技术成果；
- ③ 积极采用国际标准和国外先进标准，促进对外经济技术合作与对外贸易的发展；
- ④ 保障安全和人民的身体健康，保护环境；
- ⑤ 充分考虑使用要求，维护消费者的利益；
- ⑥ 技术先进、经济合理、安全可靠、协调配套。

### （二）标准体系

精制氯化钴产品在无机化工标准体系中的位置：无机盐制造-氯化物及，体系类目编号：01-063-01-02-01-03-07；体系编号：01-063-01-02-01-03-07-006。

### （三）确定国家标准修订主要内容的论据

目前搜集到的国外相关标准有：日本标准 JIS K8129：2007《六水合氯化钴（II）（试剂）》。

由于只有日本的试剂产品标准，2009制定我国标准时参考日本标准 JIS K8129：2007《六水合氯化钴（II）（试剂）》设定优等品等级。

国内标准有 HG/T 4821—2015 工业氯化钴。

指标对比参见附表 1。

此次修订主要依据：国家标准 GB/T 26525—2011《精制氯化钴》；国内厂家生产质量月报（见附件 1）及客户要求；生产厂家的累积数据（见附件 2）；编制过程中的验证数据。

1 范围

2011 版标准的范围规定了精制氯化钴的要求、试验方法、检验规则及标志、标签、包装、运输、贮存。本标准适用于精制氯化钴。该产品主要用于电镀和干电池等行业。

此次修订以突出“精制”氯化钴的应用范围，因此范围除了原有的电池、电镀外增加催化剂、制药原料等内容。

2 指标项目

2.1 外观

红色或紫红色结晶。

2.2 主含量

日本试剂标准主含量以  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  计大于 99.0%（折合以钴计为 24.5%）。

2011 年版我国标准参考日本标准设立优等品和一等品两个等级。编制标准时搜集生产单位的连续批次产品质量数据中最高钴含量为 24.89%，最低为 24.32%，因此当时制定标准中优等品的钴含量设定为不小于 24.5%，一等品设定为不小于 24.0%。

此次修订，生产单位建议将优等品调整与不小于 24.2%，主要考虑原来硬性采用日本试剂标准指标要求过高，其二目前用户对主含量没有如此过高要求，再有，要达到纯度更高的产品质量，增加萃取工序及环保的压力。

2.3 其他指标的设置

日本试剂标准根据对试剂氯化钴的要求设定的金属杂质指标有：镍（Ni）含量小于 0.05%；铜（Cu）含量小于 0.001%；铁（Fe）含量小于 0.005%；铅（Pb）含量小于 0.003%；锌（Zn）含量小于 0.002%；锰（Mn）含量小于 0.005%；钠（Na）含量小于 0.05%；钾（K）含量小于 0.05%；镁（Mg）含量小于 0.002%；钙（Ca）含量小于 0.005%；pH（50g/L，25℃）3.0~6.0。

由于镍（Ni）与钴（Co）的性质相似，分离十分困难。可以利用  $\text{Co}^{2+}$  与  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  反应生成  $\text{Co}(\text{OH})_2$  沉淀，而  $\text{Ni}^{2+}$  与  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  反应生成  $\text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{2+}$ ，分离母液就达到去除  $\text{Ni}^{2+}$  效果<sup>[1]</sup>。也可通过树脂交换的方法除去，同时除铅<sup>[2]</sup>。

此外，还有文献提到利用有机萃取剂 P204 和 P507 萃取：P204 萃取除去稀土、铁和钙镁，然后利用 P507 萃取分离镍和钴<sup>[3]</sup>。各企业选择不同有机萃取剂，达到不同的分离目的和效果。

生产工艺中还可以通过不同手段除去相应的杂质：

除去的杂质	方法
Cu	通入 $\text{H}_2\text{S}$ ，同时可部分除去 Pb、Sb、As、Zn <sup>[2]</sup> 通过树脂交换除去 <sup>[5]</sup>
As	加入铁粉和 $\text{CaCO}_3$ <sup>[2]</sup>
有机物	活性炭吸附 <sup>[2]</sup>
铁	通入氯气和氧气， $\text{Fe}^{2+}$ 转变为 $\text{Fe}^{3+}$ ，加入 $\text{CaCO}_3$ <sup>[2]</sup>
铬	调节工作液的 pH，沉淀 <sup>[4]</sup>

通过以上的分离方式，及产品用户对氯化钴产品的要求，与会企业建议我国标准中杂质指标进行调整，调整前后对比如下表：

项 目	指 标			
	2011 版		此次修订	
	优等品	一等品	优等品	一等品
钴（Co）w/%	≥ 24.5	24.0	24.2	24.0
镍（Ni）w/%	≤ 0.0010	0.0050	0.0010	0.0100
锌（Zn）w/%	≤ 0.0010	0.0050	0.0010	0.0020
铁（Fe）w/%	≤ 0.0010	0.0050	0.0010	0.0020
铜（Cu）w/%	≤ 0.0010	0.0050	0.0010	0.0020
锰（Mn）w/%	≤ 0.0010	0.0020	0.0010	0.0100
铬（Cr）w/%	≤ 0.0050	0.050	0.0010	0.0020
镉（Cd）w/%	≤ 0.0010	0.0050	0.0010	0.0020
镁（Mg）w/%	≤ 0.0010	0.0050	0.0020	0.0050
钙（Ca）w/%	≤ 0.0050	0.050	0.0020	0.0050
铝（Al）w/%	≤ —	—	0.0010	0.0100
硅（Si）w/%	≤ —	—	0.0010	—
磷（P）w/%	≤ —	—	0.0050	—
硫（S）w/%	≤ —	—	0.0015	0.0030
锂（Li）w/%	≤ —	—	0.0010	—
钠（Na）w/%	≤ —	—	0.0010	—
铅（Pb）w/%	≤ 0.0010	0.0050	0.0010	0.0020
汞（Hg）w/%	≤ 0.0005	0.0010	0.0005	0.0010
水不溶物 w/%	≤ 0.005	0.010	0.0100	0.0200
油分 w/%	≤ 0.0005	0.0010	0.0010	0.0020
磁性异物 w/%	≤ —	—	50	—

3 分析方法的确定

3.1 钴含量的测定——络合滴定法

在酸性溶液中，试验溶液中加入盐酸羟胺将铁还原掩蔽，钴和硫氰酸根生成硫氰酸钴 $[\text{Co}(\text{SCN})_4]^{2-}$ 络合物，在丙酮存在下，用乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液与钴生成络合物，到达终点时，蓝色消失。

参会厂家建议增设电位滴定法，并作为仲裁法。

电位滴定法测定钴含量实测数据和方法精密度试验数据见下表：

样品 编号	八平行测定结果/%								平均值	标准偏 差	相对标准 偏差/%
	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	24.68	24.7	24.75	24.68	24.7	24.73	24.72	24.71	24.71	0.024	0.098
2	24.81	24.83	24.81	24.82	24.8	24.82	24.8	24.81	24.81	0.010	0.042

络合滴定法和电位滴定法测定钴含量对比数据见下表：

样品 编号	络合滴定法					电位滴定法				
	平行 1	平行 2	平行 3	平行 4	平均值	平行 1	平行 2	平行 3	平行 4	平均值
1	24.83	24.85	24.84	24.8	24.83	24.71	24.72	24.7	24.67	24.70
2	24.95	24.93	24.94	24.91	24.93	24.81	24.82	24.83	24.84	24.83
3	24.32	24.3	24.32	24.35	24.32	24.2	24.22	24.23	24.25	24.23
4	24.18	24.2	24.17	24.16	24.18	24.1	24.12	24.14	24.13	24.12
5	24.93	24.94	24.95	24.91	24.93	24.81	24.84	24.8	24.82	24.82
6	24.9	24.92	24.93	24.88	24.91	24.86	24.87	24.86	24.86	24.86
7	24.65	24.64	24.66	24.65	24.65	24.54	24.57	24.55	24.55	24.55
8	24.74	24.71	24.71	24.72	24.72	24.63	24.67	24.64	24.66	24.65

3.2 杂质金属离子的测定

2011 年版标准，由于当时的企业分析能力，杂质元素测定采用原子吸收、分光光度法。

此次修订，采用电感耦合等离子体发射光谱法（ICP-OES）取代原子吸收分光光度法，对镍、锌、铁、铜、锰、铬、镉、镁、钙、铝、硅、磷、硫、锂和钠含量进行测定。

铅含量测定仍采用原子吸收标准加入法。

电感耦合等离子体发射光谱法（ICP）标准曲线法的标准曲线线性数据见下表：

元素	1	2	3	4	5	线性方程	线性相关系数 (R <sup>2</sup> )
镍	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=5.7484e-005C+0.0028029	0.9999
锌	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=3.2374e-005C+0.0013363	0.99999
铁	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=4.7683e-005C-0.037702	0.9999
铜	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=1.0821e-005C-0.019634	0.9999
铅	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	Abs=0.014608C+0.00012851	1
镉	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=9.4366e-006C-0.018035	0.9999
锰	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=8.3217e-006C-0.01937	0.9999
镁	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=1.4236e-005C+0.0026452	0.9999
钙	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=1.0891e-007C-0.012765	0.9999
铬	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=4.6187e-005C-0.023616	0.9999
铝	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=1.3975e-005C-0.0080433	0.9999
磷	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=4.6187e-005C-0.023616	0.9999
锂	0.0mg/L	0.2mg/L	0.5mg/L	1.0mg/L	3.0mg/L	I=6.364e-006C+0.0021855	0.9999

电感耦合等离子体发射光谱法（ICP）测定杂质离子含量实测数据和方法精密度试验数据见下表：

项目		八平行测定结果(mg/kg)								平均值 (mg/kg)	算术平均差 d	标准差 S
		1	2	3	4	5	6	7	8			
镍	ICP 标准曲线法	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.000162983	1.49717E-05	1.74378E-05
锌	ICP 标准曲线法	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.175E-05	1.32661E-06	1.94328E-06
铁	ICP 标准曲线法	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.000237653	2.65322E-06	3.21619E-06
铜	ICP 标准曲线法	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.88064E-05	3.41128E-06	4.58433E-06
铅	ICP 标准曲线法	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.34556E-05	3.29757E-06	4.35493E-06
镉	ICP 标准曲线法	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	0
锰	ICP 标准曲线法	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.93306E-05	1.42137E-06	1.56934E-06
镁	ICP 标准曲线法	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.000104234	1.42137E-06	1.56934E-06
钙	ICP 标准曲线法	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.000175492	2.65322E-06	3.41429E-06
铬	ICP 标准曲线法	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.000132661	2.27419E-06	2.6878E-06
铝	ICP 标准曲线法	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.000137588	1.14657E-05	1.5371E-05
磷	ICP 标准曲线法	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.001598754	1.66774E-05	1.92289E-05
锂	ICP 标准曲线法	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.44353E-06	6.63305E-07	1.07206E-06

ICP 测定杂质离子含量的加入回收试验数据见下表：

项目		加入量（微克）			回收率	
		0	30	60	30 的回收率	60 的回收率
镍	ICP 标准曲线法	49	78	109	96.67	100.00
锌	ICP 标准曲线法	4	35	67	103.33	105.00
铁	ICP 标准曲线法	6	34.5	69.5	95.00	105.83
铜	ICP 标准曲线法	10	38.9	67	96.33	95.00
铅	ICP 标准曲线法	2.9	31.8	60.4	96.33	95.83
镉	ICP 标准曲线法	1	29.8	61	96.00	100.00
锰	ICP 标准曲线法	10	38.6	67	95.33	95.00
镁	ICP 标准曲线法	35	64	97	96.67	103.33
钙	ICP 标准曲线法	56	87	119.3	103.33	105.50
铬	ICP 标准曲线法	43	71.9	104	96.33	101.67
铝	ICP 标准曲线法	48	79	106	103.33	96.67
磷	ICP 标准曲线法	535	566	597.1	103.33	103.50
锂	ICP 标准曲线法	2	31	63	96.67	101.67

3.3 汞含量的测定——冷原子吸收法、原子荧光法

汞含量仍采用冷原子吸收法和原子荧光法并列，冷原子吸收法设定为仲裁法。

冷原子吸收法测汞的原理：试样中的汞被高锰酸钾氧化成二价汞离子。过量的氧化剂用盐酸羟胺还原，二价汞离子由氯化亚锡还原成汞，用空气或氮气作载气携带汞蒸气通过测量池。用原子吸收分光光度计，在 253.7nm 波长处测定其吸光度。

原子荧光法测定汞的原理：常温下，使气化后汞原子蒸汽受汞灯共振辐射后，吸收一定的能量而由基态跃迁到高能态（激发态），高能态原子返回到基态时，伴随着能量的释放，发射出与激发光束相同波长的共振荧光，此荧光经光电倍增管接收而转变成电信号后被测定。当原子蒸汽浓度很低时，测得的荧光强度与汞原子蒸汽浓度成正比，可达到定量的测定。

3.4 水不溶物含量的测定

水不溶物含量采用重量法进行测定，称取一定量的试样溶于水，过滤后，残渣在一定温度条件下干燥至质量恒定，称量后，确定水不溶物含量。

3.5 油分的测定

由于生产氯化钴产品过程中使用各种溶剂油作为萃取剂，在最终产品中残留部分油分，原标准中采取四氯化碳萃取后利用红外分光光度扫描不同波长下的吸收峰，计算出样品中含油量。原标准方法参考了 GB/T 16488 已被 HJ 637 替代。

此次修订，考虑到四氯乙烯的毒性稍低于四氯化碳，将萃取剂改为了四氯乙烯。

3.6 磁性异物含量的测定

试样打浆后，用磁棒吸附铁、镍、锌和铬并分离后，加入王水溶解，采用标准曲线法，用电感耦合等离子体发射光谱仪测定镍、铁、锌和铬含量，通过计算含量得到磁性异物含量。

磁性异物含量实测数据和方法精密度试验数据见下表：

项目	八平行测定结果(μg/kg)								平均值 (μg/kg)	算术平 均差 d	标准差 S
	1	2	3	4	5	6	7	8			
磁性异物 含量	16.1	16.1	14.1	14.9	15.7	17.2	15.3	17.4	15.85	0.85	1.11

4 检验规则

此次修订将原有的出厂检验和型式检验两种形式改为全部项目为出厂检验。

检验的技术指标中有某项指标不符合技术要求时，应重新自两倍量的包装中取样进行复验。复验结果中即使有一项指标不符合本标准要求，则整批产品为不合格。

生产企业用相同材料，基本相同的生产条件，连续生产或同一班组生产同等质量的产品为一批。

原标准规定每批产品不超过 5 t，此次根据各生产单位的生产情况改为不超过 40 t。

5 标志、标签

5.1 标志内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、商标、等级、净含量、批号或生产日期、本标准编号及 GB/T 191—2008 第 2 章规定的 “怕雨” 标志及 “怕晒” 标志。



5.2 标签内容包括：每批出厂的精制氯化钴都应附有质量证明书，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、商标、等级、净含量、批号或生产日期、产品质量符合本标准的证明和本标准编号。

## 6 包装、运输、贮存

此次修订标准包装方式根据实际情况改为：制氯化钴采用双层包装，内包装采用聚乙烯塑料薄膜袋，外包装采用塑料编织袋。包装内袋用维尼龙绳或其他质量相当的绳扎口，或用与其相当的其他方式封口。外袋采用缝包机缝合，缝合牢固，无漏缝或跳线现象。每袋净含量为 25 kg，也可根据用户要求的规格进行包装。

## 三、主要试验验证数据的分析、综述报告、技术经济论证、预期的经济效果

### （一）对重要性能指标的分析

本标准规定了精制氯化钴的要求、试验方法、检验规则及标志、标签、包装、运输、贮存。标准中的试验方法尽量采用易操作、好判定的测定方法。。

### （二）技术经济论证

国内氯化钴总产量每年大约 100 万吨左右，每年出口量 1000~2000 吨生产量，出口创汇 400~800 万（人民币）。我国主要生产厂家有金川集团有限公司、吉林吉恩镍业股份有限公司、浙江华友钴业股份有限公司、广东邦普循环科技有限公司、格林美（江苏）钴业股份有限公司等。

### （三）预期达到的经济效果

目前我国主要生产厂家有金川集团有限公司、吉林吉恩镍业股份有限公司、浙江华友钴业股份有限公司、广东邦普循环科技有限公司、格林美（江苏）钴业股份有限公司等。我国所有氯化钴的生产单位、质检部门等相关行业都在执行该标准，均按本标准的要求进行验收。

## 四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

目前搜集到日本标准 JIS K8129：2007《六水合氯化钴（II）（试剂）》。

原标准参考日本标准 JIS K8129：2007《六水合氯化钴（II）（试剂）》设定优等品。

但考虑日本标准是试剂化学品标准，此次修订对标准的部分指标进行调整。

## 五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

## 六、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧。

## 七、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

本标准作为推荐性国家标准。

## 八、贯彻国家标准的要求和措施建议

建议尽快发布实施本标准。建议标准实施后组织标准宣贯，使企业了解标准内容，促进标准顺利实施。

## 九、废止现行有关标准的建议

无。

## 十、其他应予说明的事项

无。

## 十一、 标准水平分析

本次修订标准，根据国内实际生产和使用情况，指标设置合理，分析方法均采用经典、常用的分析方法，简便快捷，可操作性强，从而使测定结果更加稳定、精确，可靠，综上所述，本标准综合水平达到国内先进水平。

附表 1：国内外标准指标对比

指 标	GB/T 26525—2011 《精制氯化钴》国家标准		JIS K 8129:2007 六水合氯化钴（Ⅱ）（试 剂）	本次修订后	
	优等品	一等品		优等品	一等品
钴（Co）w/ % $\geq$	24.5	24.0	（折算以 Co 计 24.52）	<u>24.2</u>	24.0
氯化钴（CoCl <sub>2</sub> • 6H <sub>2</sub> O）w/ % $\geq$	——	——	99.0	——	——
镍（Ni）w/ % $\leq$	0.0010	0.0050	0.05	0.0010	<u>0.0100</u>
锌（Zn）w/ % $\leq$	0.0010	0.0050	0.002	0.0010	<u>0.0020</u>
铁（Fe）w/ % $\leq$	0.0010	0.0050	0.005	0.0010	<u>0.0020</u>
铜（Cu）w/ % $\leq$	0.0010	0.0050	0.001	0.0010	<u>0.0020</u>
铅（Pb）w/ % $\leq$	0.0010	0.0050	0.003	0.0010	<u>0.0020</u>
镉（Cd）w/ % $\leq$	0.0010	0.0050	——	0.0010	<u>0.0020</u>
镁（Mg）w/ % $\leq$	0.0050	0.050	0.002	<u>0.0020</u>	<u>0.0050</u>
钙（Ca）w/ % $\leq$	0.0050	0.050	0.005	<u>0.0020</u>	<u>0.0050</u>
铬（Cr）w/ % $\leq$	0.0010	0.0020	——	0.0010	0.0020
锰（Mn）w/ % $\leq$	0.0010	0.0050	0.005	0.0010	<u>0.0100</u>
汞（Hg）w/ % $\leq$	0.0005	0.0010	——	0.0005	0.0010
水不溶物 w/ % $\leq$	0.005	0.010	——	<u>0.0100</u>	<u>0.0200</u>
油分 w/ % $\leq$	0.0005	0.0010	——	<u>0.0010</u>	<u>0.0020</u>
pH(50g/L, 25℃)	——	——	3.0~6.0	——	——
硝酸盐 w/ % $\leq$	——	——	通过试验	——	——
硫酸盐（SO <sub>4</sub> ）w/ % $\leq$	——	——	0.01	——	——
钠（Na）w/ % $\leq$	——	——	0.05	0.0010	—
钾（K）w/ % $\leq$	——	——	0.05	——	——
铝（Al）w/ % $\leq$	—	—	—	0.0010	0.0100
硅（Si）w/ % $\leq$	—	—	—	0.0010	—
磷（P）w/ % $\leq$	—	—	—	0.0050	—
硫（S）w/ % $\leq$	—	—	—	0.0015	0.0030
锂（Li）w/ % $\leq$	—	—	—	0.0010	—
磁性异物 w/ % $\leq$	—	—	—	50	—

附表 2：部分氯化钴生产企业产品质量数据  
(格林美)

项 目	质量月报					
	2020 年 5 月	2020 年 6 月	2020 年 7 月	2020 年 8 月	2020 年 9 月	2020 年 10 月
钴 (Co) w/ % <span>≥</span>	24.6366	24.5774	24.5923	24.5963	24.7568	24.5414
镍 (Ni) w/ % <span>≤</span>	0.0005	0.0006	0.0006	0.0007	0.0005	0.0005
锌 (Zn) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
铁 (Fe) w/ % <span>≤</span>	0.0003	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
铜 (Cu) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
铅 (Pb) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
镉 (Cd) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
镁 (Mg) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
钙 (Ca) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
铬 (Cr) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
锰 (Mn) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
汞 (Hg) w/ % <span>≤</span>	/	/	/	/	/	/
水不溶物 w/ % <span>≤</span>	0.0028	0.0031	0.0029	0.0030	0.0027	0.0030
油分 w/ % <span>≤</span>	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
铝 (Al) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
硫酸根 (SO <sub>4</sub> ) w/ % <span>≤</span>	测定的硫元素，未测硫酸根					
硅 (Si) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
磷 (P) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
锂 (Li) w/ % <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
钠 (Na) w/ % <span>≤</span>	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0003
磁性异物 w/ % <span>≤</span>	49.77	36.82	24.87	24.99	16.11	13.98
硫 (S) <span>≤</span>	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003

(广东邦普)

日期	镍 (Ni) %	钴 (Co) %	铁 (Fe) %	铜 (Cu) %	锰 (Mn) %	锌 (Zn) %	钙 (Ca) %	镁 (Mg) %	镉 (Cd) %	钠 (Na) %	铅 (Pb) %	铬 (Cr) %	油份 %	水不溶物 %	汞 (Hg) %	铝 (Al) %	硫酸盐 (以 SO <sub>4</sub> 计) %
2019.5	0.01	24.02	0.002	0.002	0.009	0.002	0.005	0.005	0.002	0.008	0.002	0.002	0.002	0.018	0.0009	0.008	0.009
2019.6	0.009	24.01	0.0018	0.0019	0.008	0.0018	0.0048	0.0049	0.0017	0.009	0.0017	0.0018	0.0018	0.019	0.0008	0.009	0.01
2019.7	0.008	24.35	0.0019	0.0017	0.01	0.0017	0.0048	0.0048	0.0018	0.008	0.0018	0.0017	0.0018	0.018	0.0008	0.008	0.009
2019.8	0.009	24.43	0.002	0.0018	0.009	0.002	0.0047	0.0048	0.0017	0.007	0.0017	0.0017	0.0019	0.017	0.0009	0.007	0.008
2019.9	0.007	24.44	0.0018	0.0019	0.007	0.0019	0.005	0.0049	0.0018	0.007	0.002	0.0018	0.002	0.018	0.001	0.008	0.007
2019.1	0.008	24.35	0.0017	0.0017	0.008	0.0017	0.0049	0.0047	0.0018	0.008	0.0017	0.0019	0.0018	0.016	0.0008	0.01	0.008
2019.11	0.007	24.58	0.0018	0.0018	0.008	0.0016	0.0047	0.0046	0.0016	0.009	0.0018	0.002	0.0019	0.017	0.0009	0.008	0.007
2019.12	0.006	24.45	0.0016	0.002	0.007	0.0017	0.0048	0.0047	0.0017	0.007	0.0017	0.0018	0.0017	0.019	0.0007	0.007	0.006
2020.1	0.006	24.33	0.0017	0.0019	0.008	0.0018	0.0047	0.0048	0.0016	0.006	0.0016	0.0017	0.0017	0.017	0.0007	0.006	0.007
2020.2	0.007	24.14	0.0018	0.0017	0.009	0.0017	0.0047	0.0046	0.0017	0.007	0.0016	0.0018	0.0018	0.016	0.0006	0.007	0.008
2020.3	0.008	24.32	0.0017	0.0016	0.007	0.0018	0.0046	0.0047	0.0016	0.008	0.0017	0.0016	0.0017	0.017	0.0008	0.008	0.006
2020.4	0.006	24.51	0.0016	0.0018	0.008	0.0016	0.0047	0.0047	0.0016	0.007	0.0017	0.0016	0.0016	0.015	0.0007	0.006	0.007
2020.5	0.007	24.54	0.0016	0.0017	0.007	0.0017	0.0048	0.0046	0.0015	0.006	0.0016	0.0017	0.0017	0.016	0.0006	0.007	0.006