**《钴冶炼企业产品能源消耗限额》行业标准**

**制订研究报告**

**一、背景与目的**

钴，英文名称Cobalt，是一种金属元素，元素符号Co，原子量为58.93，钴的熔点为1,495℃，沸点为2,870℃。钴在常温的空气中比较稳定，高于300℃时，钴在空气中开始氧化。钴为一种银白色金属，在元素周期表上位于第VIII副族，处于铁和镍、铜之间，因此在自然界中多与上述金属密切伴生存在。钴具有铁磁性和延展性，电化学性能良好，故钴可应用于电池材料、磁性材料、化学制品等领域。钴与其他金属的合金具有高温强度高、耐热性好、硬度大、耐腐蚀性高等特点，故钴是制造高温合金、硬质合金、金刚石工具等的重要原料。钴因其具有的独特性能而被广泛应用于航空、电子、机械制造、汽车、化工、新能源、高端装备等领域。

我国的钴工业起步相对较晚。 1952年，江西省南昌市五金矿业公司用简易鼓风炉熔炼钴土矿产出钴铁。 1956年按此工艺建设了江西冶炼厂，产出的钴铁送至上海三英电冶厂（上海冶炼厂前身）处理。广东梅县也用同样工艺从钴土矿熔炼出钴铁送潮州冶炼厂处理生产工业氧化钴。 1954年，沈阳冶炼厂以湿法炼锌钴渣为原料产出首批电钴，拉开了我国电钴生产的序幕，沈阳冶炼厂锌系统采用黄药法除钴产出黄原酸钴渣，该厂以此钴渣为原料，通过还原溶解、氧化沉钴产出含钴30%-40%的氢氧化钴，然后再经干燥、焙烧、电炉还原熔炼成粗金属钴，最后用电解精炼法得到电钴。 1958年，赣州钴冶炼厂从当地的钴土矿中生产出氧化钴。由于当地钴土矿资源分散， 无法大规模开采，在冶金工业部安排下，赣州钴冶炼厂于1960年开始处理从摩洛哥进口的砷钴矿，这是我国用进口钴原料生产钴的开始。

全球已知的含钴矿物约100种，主要有四种类型：①铜钴矿、②镍钴矿，包括硫化矿和氧化矿、③砷钴矿、④含钴黄铁矿，这些钴矿含钴量均较低。从钴金属的储量来看，全球钴金属储量分布非常不均衡。地壳中钴金属储量约为2,500万吨，根据USGS（美国地质勘探局）数据显示， 2015年，探明钴矿储量710万吨，按照2015年12.4万吨/年开采量估算，可开采年限约为60年。钴金属资源主要集中在刚果（金）、澳大利亚、古巴等地区，总共占据全球储量的70%左右。其中，刚果（金）储量340万吨，占据已探明储量的47.89%，澳大利亚、古巴分别为110万吨、 50万吨，分别占探明总储量的15.49%、 7.04%。

2015年全球钴资源分布（金属吨）



2015年，我国已探明钴资源储量为8万吨，占全球总储量的1.13%。目前已知的钴矿产地有170余处，分布于24个省（区），主要分布在甘肃、山东、云南、湖北、河北、青海、山西等7省，以甘肃省储量最多，约占全国的30%，以上7省储量之和约占全国总储量的70%，其余30%的储量分布在新疆、四川、西藏、海南、安徽等省（自治区）。我国钴矿分布地区较广，但钴资源仍相对匮乏，具体表现为储量小、矿石品位低、贫矿多、伴生成矿多，钴资源主要依赖于进口。

在过去的20多年里，世界精炼钴的主要产地由欧洲转向了中国。上世纪90年代末，芬兰为全球最大的精炼钴生产国， 2001年芬兰精炼钴产量占到全球总产量的21.27%3，其次为俄罗斯的12.08%和挪威的8.71%；近年来，国内钴行业由于下游锂电池及合金行业的带动，同时还受到冶炼、深加工产能向中国集中的影响，钴产品的消费量呈快速上升的态势，中国成为钴的主要生产国，已经连续10余年成为第一大精炼钴供应国，根据CDI（钴发展协会）资料显示， 2015年中国精炼钴产量4.87万吨，占全球总产量的49.66%。但由于中国钴矿资源相对贫乏，钴原材料主要依赖从刚果（金）进口。

钴矿物多伴生于其他矿物之中，常以砷化物、硫化物和氧化物存在。主要钴矿有四种类型：镍钴硫化矿和氧化矿、铜钴矿、砷钴矿、含钴黄铁矿；再生资源主要是指废旧的硬质合金、废旧电池等含钴废料。钴冶炼的特点是原料品位低，提取流程长，方法多。主要的冶炼方法有以下四种：高温熔炼富集后湿法提取钴，硫酸化焙烧后浸出提炼钴，还原焙烧氨浸法和加压浸出法。主要步骤有四部，先由钴矿石或者再生资源冶炼得到普通的化工中间产品，如氯化钴、硫酸钴等，该步骤技术含量较低，基本所有的钴行业公司均能生产；以中间产品为原料合成制备得到氧化钴、碳酸钴、草酸钴等化合物；进一步生产制备四氧化三钴材料，最终得到金属钴粉、钴酸锂等材料。

近年来，因其环保、节能、成本等原因，湿法提取工艺已成为生产钴的主要方法。中国各钴加工厂主要从非洲进口氧化铜钴混合矿，采取湿法提取工艺生产钴产品。1992年，中国开放了钴产业，外资、民营资本都可以进入，摆脱了所有制的桎梏，又恰逢20世纪未21世纪初锂离子电池的爆炸式增长的机遇，中国一批钴企业获得了惊人的发展。目前中国已成为全球最大的钴生产国家。金川有色金属公司的钴产量已经达到6000吨/年，成为中国最大的钴生产基地，浙江华友钴业股份有限公司产量已经达到4000吨/年，是中国第二大钴加工企业。北京当升科技股份有限（生产钴酸锂为主）、深圳格林美科技股份有限公司（生产钴粉为主）这二家生产钴新材料的企业已经分别于2010年和2009年在中国深圳交易所上市。一大批钴生产企业，如金川，华友、凯力克、巴莫、瑞翔等均在做上市的准备。

钴产品生产需经溶解、萃铜、除铁、萃取以及电积等生产工序，生产流程长，冶炼工艺复杂，能耗高，且在冶炼生产过程中产生有害气体。锂电池消费在未来十年内将为钴消费领域增长的主要驱动力。目前，国内外尚未发布有关钴冶炼产品能耗限额标准。为规范钴冶炼生产企业能源消耗指标的计算与考核评定，淘汰落后生产工艺，提高能源利用效率，需制定钴冶炼生产企业能源消耗限额标准。

二、**任务来源及计划要求**

为了进一步提高我国终端用能产品能效市场准入门槛和高耗能行业能耗准入门槛，充分发挥能耗标准的引领作用，推动钴冶炼企业工艺创新和节能技术进步，提高节能管理水平，加快产业结构调整和优化升级，促进节能减排，有效指导和规范企业用能统计，促进企业内部进行合理用能考核，推动企业节能降耗工作的深入开展，必须对有色金属产品的能耗标准进行深入研究，建立和完善科学合理的有色金属能耗标准体系，达到节能减排和提高能源利用效率的目的，满足国家宏观调控和市场需求。根据工信部《工业和信息化部办公厅关于印发2017年第二批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科［2017］70号）和有色金属工业协会《关于下达2017年第二批协会标准制修订计划的通知》（中色协科字［2017］76号）的文件精神，在全国有色金属标准化技术委员会的安排下，由金川集团股份有限公司负责制订《钴冶炼企业单位产品能源消耗限额》行业标准，并于2020年5月前完成。

三、**工作过程简述**

金川集团股份有限公司在接到《钴冶炼企业产品能源消耗限额》标准的任务后，十分重视此项工作，专门成立了标准修订项目组，成员由钴冶炼单位从事生产工艺技术人员和具有丰富经验的能源管理人员组成，确定工作内容，制订工作计划，确保制订质量和工作进度。

为了使《钴冶炼企业产品能源消耗限额》科学、合理，力求先进，促进企业进行工艺技术创新，提高资源综合利用率，强化用能考核，推动企业节能降耗工作的深入开展，实现绿色发展，在全国有色金属标准化委员会的领导下，标准修订项目组开展了电话、信函、网络以及现场考察等方式进行调研，收集了浙江化友钴业股份有限公司等冶炼企业能耗指标数据、主要生产工艺以及对标准的制订意见。并对金川集团股份有限公司2016~2018年三年期间钴冶炼能耗进行了分类整理和统计，为标准修订提供了数据基础。

**四、标准编制原则及依据**

（一）标准修订原则

1、本标准制订执行国家标准《标准化工作导则》GB/T1.1-2009。

2、本标准制订以实际可操作性为前提，满足合理性、适应性、先进性等为原则。

3、本标准制订同时应符合国家有关法律、法规、政策和相关标准要求。

4、符合有色行业标准编制要求。

5、满足国家淘汰落后产能的要求，促进钴企业的技术进步和新工艺、新设备的使用。

6、促进行业技术进步，扩大应用消费市场，加强国际产能合作，创造良好营商环境，推动有色金属工业调结构、促转型、增效益。

（二）标准制订依据

1、本标准制订以国家重要产业政策和有色金属行业供给侧改革为指导。

2、本标准以2016-2018年我国钴冶炼企业能耗实绩以及世界钴冶炼企业能耗先进水平为依据。

3、本标准以国家标准GB2589-2008《综合能耗计算通则》等为依据，参考行业规范《中国有色金属工业能耗统计报表计算方法规定》。

4、确保现有钴企业持续健康发展，进一步提高钴冶炼企业准入门槛，优化能耗先进水平为依据。

**五、工作内容及工作进度安排**

  **工作内容：**

本标准为新制订，制订工作遵循国家标准《标准化工作导则》GB/T1.1-2009，以实际可操作性为前提，满足合理性、适应性、先进性等为原则，符合国家有关法律、法规、政策和相关标准要求，主要内容：

1、组织对电积钴、四氧化三钴以及硫酸钴的生产工艺现状进行调研，了解各生产企业工艺流程、工序以及工序之间的界限划分；

2、收集钴冶炼生产企业工艺和工序能耗指标数据和对标准制订的意见。

3、以现有钴冶炼生产企业持续健康发展，进一步提高钴冶炼企业准入门槛，优化能耗先进水平为依据，制订钴冶炼生产企业能耗限定值、准入值和先进值。

 4、组织对标准讨论稿进行讨论，广泛听取意见，并对合理意见进行采纳修改。

**进度安排：**

研制时间共24个月

2018.1-2月：制订标准编制方案；

2018.3-6月：对国内钴冶炼生产企业进行调研，了解生产工艺和能耗现状；

2018.7-9月：对金川集团股份有限公司历年钴冶炼工艺能耗和调研结果进行整理；

2018.10-2019.3月：编制“钴冶炼企业产品能源消耗限额”（讨论稿）；

2019.4-6月：将“钴冶炼企业产品能源消耗限额”（讨论稿）提交有色标委会进行讨论；

2019.7-9月：对“钴冶炼企业产品能源消耗限额”（讨论稿）进行修改完善，将修改后的“钴冶炼企业单位产品能源消耗限额”（讨论稿）提交国内相关钴冶炼生产企业进行审核，提出修改意见；

2019.10-12月：将 “钴冶炼企业产品能源消耗限额”（报批稿）提交有色标委会进行审订。

**六、钴冶炼工艺及能耗指标的规定**

1、电积钴和氧化钴生产工艺的确定

金川集团股份有限公司电积钴生产采用了目前世界上较为先进的氯化体系不溶阳极电积技术。

金川集团股份有限公司四氧化三钴生产采用合成系煅烧技术。

 2、电积钴和四氧化三钴产品能耗指标的规定

 2.1 生产工序划分

 2.1.1电积钴工艺按生产过程和特征分为下列工序。即：浆化、溶解、净化、萃取、电积等工序。

 2.1.2 四氧化三钴工艺按生产过程和特征分为下列工序。即：浆化、溶解、净化、萃取、浓缩、焙烧等工序。

2.2 生产工艺能耗计算

2.2.1为消除钴原料品位、溶液浓度对产品能耗的影响，便于比较不同企业能耗的高低，氯化钴各工序能耗按每吨钴耗能量计算，电积钴各工序按每吨电积钴耗能量计算；四氧化三钴各工序按每吨四氧化三钴耗能量计算。

2.2.2根据本标准规定计算工序能耗, 当电积钴、四氧化三钴工艺划分与本标准不一致时，可按实际工序组成计算工艺能耗。

3、能耗指标等级的划分

为提高钴冶炼企业准入门坎，优化能耗指标，使之达到先进水平。本标准能耗指标分为能耗限定值、能耗准入值和能耗先进值。能耗限定值指现有钴冶炼企业产品能耗必须达到的指标。能耗准入值是指新建和改造钴冶炼企业能耗准入条件，符合产业政策的钴冶炼企业必须在国家规定的期限内通过技术改造达到准入条件；能耗先进值，就是国内先进水平，达到或接近世界同类产品能耗先进水平，是节能型钴冶炼企业能耗指标的要求。

4、适用范围

本标准仅适用于电积钴和四氧化钴生产企业。

附录A 《常用能源品种现行参考折标煤系数》（资料性附录）

考虑所有折标煤能耗指标建立在现行折标煤系数上，故增加此附录。附录A资料的折标煤系数如遇国家统计部门规定发生变化，能耗等级指标则应另行设定。

附录B《耗能工质能源等价值》（资料性附录）

本资料来源于GB2589-90《综合能耗计算通则》中的附录A。附录B资料的能源等价值如有变动，以国家统计部门最新公布的数据为准。

**七、标准水平**

本标准首次制订，产品能耗标准达到国内先进水平。

**八、标准属性**

本标准为有色金属行业推荐性标准。