

国家标准《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》

编制说明（送审稿）

一、工作简况

（一）任务来源

1.1 根据 2020 年 12 月 24 日，国家标准管理委员会关于下达《民用无人机产品安全要求》等 55 项强制性国家标准制修订计划和相关标准外文版制修订计划的通知（国标委发〔2020〕54 号）要求，强制性国家标准《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》修订项目由国家标准化管理委员会提出并归口，项目计划编号：20205263-Q-469。标准起草单位由金堆城钼业股份有限公司、赣州有色冶金研究所有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司负责起草。

1.2 项目编制组单位变化情况

技术审查会前，依据标准编制工作任务量，重新调整了编制组构成，具体为金堆城钼业股份有限公司、赣州有色冶金研究所有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、伊春鹿鸣矿业有限公司、内蒙古国城矿业有限公司、辽宁新华龙大有钼业有限公司、江西钨业控股集团有限公司。

（二）主要参加单位和工作组成员及其所作的工作

2.1 主要参加单位情况

标准主编单位金堆城钼业股份有限公司、赣州有色冶金研究所有限公司在标准的编制过程中，能积极主动收集国内外相关标准，负责项目的总体实施和策划，能够带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，征求多家企业的修改意见，编制实测数据统计表，公司能够带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，征求多家企业的修改意见，最终带领编制组完成标准的编制工作。

有色金属技术经济研究院有限责任公司为本标准提供理论研究基础，积极查找国内外钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业在能源消耗的资料，为标准研究工作提供有力支持。

洛阳栾川钼业集团股份有限公司、江西钨业控股集团有限公司、伊春鹿鸣矿业有限公司、内蒙古国城矿业有限公司积极参加标准调研工作，配合主编单位开展大量的现场调研、取样、开展各种试验工作，为标准编写提供了真实有效的实测数据，针对标准的讨论稿和征求意见稿提出修改意见，并对标准中钨精矿、钼精矿、焙烧钼精矿的能耗指标进行严格把关。积极配合编制组开展现场取样及试验验证工作，承担了标准中第三方的试验验证工作，主要完成了《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》验证数据的对比，为标准技术要求部分提供有力保障。

2.2 主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要起草人及工作职责见表 1。

表1 主要起草人及工作职责

起草人	工作职责
XXX	负责标准的工作指导、标准的编写、试验方案确定及组织协调
XXX	负责标准中相关技术要求内容的编写及把关
XXX	负责提供企业的现场调研及配合标准编写开展现场试验验证及数据积累
XXX	提供理论支撑，并对国内外能源消耗标准对比提供支持
XXX	提供第三方的检测服务，指导企业现场检验的规范化并编写标准试验验证数据的对比分析
XXX	标准编写材料的收集及标准部分内容的编写与把关
XXX	提供技术指导

(三) 工作过程

1. 预研阶段

2020年4月至2020年6月，根据国家标准管理委员会关于对现有强制性国家标准整合修订的通知精神，由金堆城钼业股份有限公司、赣州有色冶金研究所有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司对国内钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿三种产品的能源消耗情况进行了摸底了解，具体内容为：了解国内钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿的生产工艺流程、技术装备水平及应用情况，与企业技术人员深入讨论技术标准的具体技术要求，参观企业现场生产情况，根据调研情况，由主编单位整理并编制形成了《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料。

2. 立项阶段

2020年06月，主编单位金堆城钼业股份有限公司向全体委员提交了《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，全体委员会议论证结论为同意以强制性国家标准立项。由秘书处组织委员网上投票，投票通过后转报国家标准管理委员会，并挂网向社会公开征求意见。

2020年12月24日，国家标准管理委员会以(国标委发〔2020〕54号)下达了整合修订《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》国家标准的任务，项目计划编号：20205263-Q-469，项目周期为24个月，计划完成年限为2022年12月前，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会、全国能源基础和管理标准化技术委员会。

3. 起草阶段

本标准为修订标准，在起草阶段进行了大量的数据收集，同时兼顾全国钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产厂家的现状。

1) 2021年04月成立标准编制组，并明确了工作的职能和任务。

2) 2021 年 04 月~2021 年 8 月对钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额实际状况进行了相关资料的收集和总结,并对相关的技术资料进行了对比分析。

3) 2021 年 5 月 11 日~12 日,全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分会秘书长牵头带领标准主编单位一行 6 人,对金堆城钼业股份有限公司进行了现场调研。通过参观企业现场生产情况,详细了解钼精矿和焙烧钼精矿两种产品的生产工艺流程、技术装备水平及应用情况,与企业技术人员深入探讨标准中能源消耗统计范围、收集能耗数据、确定能耗限额指标等。根据对钼精矿和焙烧钼精矿两种产品的相关资料进行分析和总结,并对企业目前能源消耗的实际指标与原 GB 29146-2012 和 GB 29145-2012 的技术指标进行逐一进行了重新核实,形成了《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》的讨论稿。

4) 第一次标准工作会:2021 年 05 月 27~5 月 28 日在浙江省杭州市召开的有色金属标准工作会议上,来自宝钛集团有限公司、国核宝钛锆业股份公司、有研工程技术研究院有限公司、南京佑天金属科技有限公司、西北锆管有限责任公司、有研亿金新材料有限公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、株洲硬质合金集团有限公司、西部新锆核材料科技有限公司等多家单位的专家对强制性国家标准《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》讨论稿进行了讨论,形成了征求意见稿意见 I,根据讨论会的专家意见对标准进行了修改形成预审稿,并挂在中国有色金属标准质量信息网上征求意见。

5) 2021 年 7 月,赣州有色冶金研究所有限公司标准编制组到江西钨业控股集团有限公司下属各钨矿山进行了现场调研和交流。详细了解各矿山企业钨精矿的生产工艺流程、技术装备水平,并与企业技术人员深入探讨标准中能源消耗统计范围、收集能耗数据、确定能耗限额指标等。

6) 根据杭州会议安排,2021 年 7 月 23 日~28 日,编制小组一行 5 人赴内蒙古国城矿业有限公司、伊春鹿鸣矿业有限公司、辽宁新华龙大有钼业有限公司进行了现场调研,与企业技术人员深入探讨标准中能源消耗统计范围、收集能耗数据、确定能耗限额指标等。根据对钼精矿和焙烧钼精矿两种产品的相关资料进行分析和总结,结合企业能源消耗的实际指标重新调整了能源消耗的技术指标。

7) 第二次标准工作会:2021 年 10 月 25~10 月 28 日在江苏省常州市召开的 2021 年度全国有色金属标准化技术委员会年会上,来自宝钛集团有限公司、国核宝钛锆业股份公司、有研工程技术研究院有限公司、南京佑天金属科技有限公司、西北锆管有限责任公司、有研亿金新材料有限公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、株洲硬质合金集团有限公司、西部新锆核材料科技有限公司等多家单位的专家对强制性国家标准《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》征求意见稿进行了认真讨论,形成了征求意见稿意见,根据讨论会的专家意见对标准进行了修改形成征求意见稿,并挂在中国有色金属标准质量信息网上征求意见。

二、编制原则和内容及依据

1. 编制原则

①原则性:

本着与时俱进、切合实际、合理利用资源、促进科技进步、促进产业升级与产品结构调整、满足市场需要和供需双方公平受益、获取最大社会综合效益的基本原则。标准的制定格式严格按照 GB/T 1.1《标准化工作导则第一部分:标准的结构与编写规则》的规定进行。

②适应性:

目前国内外钨精矿、钼精矿的生产工艺基本相似,各有所长。焙烧钼精矿则有多膛炉工艺和内热式回转窑工艺占主流。在对各生产厂家工艺和装备的充分调研的基础上,确定的技术指标应充分反映当前国内钨、钼行业的技术水平,便于操作和考核,适宜性强。

③能耗限额三级制

结合国内钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产现状及发展趋势，将钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能耗限额规定为三级：1 级值代表了国内钨精矿、钼精矿、焙烧钼精矿单位产品能耗的最高水平，也就是能耗最低；二级值占到行业 70%以上的能耗水平。三级值占到行业 10%~15%能耗水平。通过整合修订本标准，将推动钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业积极响应国家节能号召，开展科学节能管理，共享节能技术，达到行业节能的目的，从而实现“碳达峰、碳中和”的发展目标。

三、主要技术要求确定的依据（包括验证报告、统计数据等）及理由；

①适用范围说明

根据 GB/T 12723-2008《单位产品能源消耗限额编制通则》和 GB/T 2589-2008《综合能耗计算通则》及相关要求，结合钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产工艺特点，确定本标准包含 7 个部分：前言、规范性引用文件、术语定义和符号、能耗限额要求、能耗计算原则、能耗计算方法、节能管理与措施。

本文件适用于黑钨精矿、白钨精矿、钼精矿及焙烧钼精矿的单位产品能源消耗的计算、考核及对新建项目的能耗控制。

②能耗边界、能耗计算方法及数据计量、监测、质量和报告要求的详细说明

(1)本文件对一次能源、二次能源、耗能工质、工序能源单耗、工序实物单耗、工艺能源单耗、辅助能耗、综合能耗作了规定，明确了实物消耗与标煤的折算原则。

(2)本文件将钨精矿、钼精矿生产全流程分为：黑钨精矿开采和选矿工艺、白钨精矿开采和选矿工艺、露天开采工艺、地下开采工艺、钼精矿产品选矿工艺。

钨、钼采矿生产分为：地下开采工艺能源消耗包括穿孔工序、爆破工序、压风工序、通风工序、供排水工序、排土工序，提升运输工序、采装工序、破碎工序、充填工序、污水处理工序、采暖工序和辅助工序耗能量；露天开采工艺能源消耗包括穿孔工序、爆破工序、铲装运输工序、排水工序、排土工序、水采加压工序、水运工序、破碎工序和辅助工序耗能量。

钨、钼选矿主要采用重选、浮选法，其工艺能源消耗包括：破碎工序、磨矿工序、选别工序、脱水工序、尾矿输送及处理工序、废水处理工序、辅助工序耗能量。

焙烧钼精矿生产分为生产焙烧钼精矿（普通）工艺产品能耗计算范围，包括从钼精矿备料开始（含钼精矿预处理）到成品焙烧钼精矿（普通）产出的整个生产过程所消耗的各种能源量，其中包括烟尘、余热回收、烟气治理。焙烧钼精矿（块）工艺包括混料、输料、给料、压制、残料回收、干燥、粉尘回收、包装等工序。焙烧钼精矿（高溶）工艺包括钼精矿预处理到成品包装等整个生产过程所消耗的各种能源，其中包括烟尘回收、余热回收、烟气治理。

各钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业根据自身情况采用其中全部或部分工艺环节形成各自的生产工艺。计算工艺能耗的指标确定和考核须与采用的生产工艺相结合。

(3)本文件规定了钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产的工序实物单耗、工序能源单耗、工艺能源单耗的计算方法、计算范围、计算单位、产品产量的界定。

(4)本文件根据我国钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产技术水平，结合钨、钼工业的发展及国家能源政策，规定钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业工序实物单耗、工序能源单耗、工艺能源单耗的限定值（现有企业）、准入值（新建企业）、目标值。

(5)钨精矿合格（或单位）产品是指以实物量折算为含钨量 65%的标准量为基准。

钼精矿合格（或单位）产品是指以实物量折算为含钼量 45%的标准量为基准。

焙烧钼精矿合格产品是指行业内贸易结算时以实物量折算为含钼量 48%的标准量。

3. 技术指标确定依据及理由，

本文件是对 GB 31340-2014《钨精矿单位产品能源消耗限额》、GB 29146-2012《钼精

矿单位产品能源消耗限额》及 GB 29145-2012《焙烧钨精矿单位产品能源消耗限额》的整合修订版本。因此，本标准与 GB 31340-2014、GB 29146-2012 及 GB 29145-2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

①删除了原标准中的“限定值”、“准入值”和“目标值”，重新调整为单位产品能耗限额为三级：1 级值、2 级值、3 级值。1 级值代表了国内钨精矿、钼精矿、焙烧钨精矿单位产品能耗的最高水平，也就是能耗最低，占到行业 5%~10%。二级值占到行业 70%以上的能耗水平。三级值占到行业 10%~15%能耗水平。其余占比因采、选、冶炼工艺和能耗水平落后企业，属于淘汰取缔对象。

②修改了标准钨精矿、标准钼精矿的综合能源单耗的单位表示和指标。

通过现场调研，国内主要生产企业综合能耗数据见表 2、表 3、表 4 和表 5。

表 2 行业主要黑钨矿山综合能耗 (kgce/t)

单位	能耗	2018 年	2019 年	2020 年	平均
钨矿山 1	采矿工艺单耗	2.77	3.18	2.75	2.90
	选矿工艺单耗	495.78	444.63	488.35	476.25
	标准钨精矿能源单耗	1096.75	1146.58	1126.58	1123.30
钨矿山 2	采矿工艺单耗	2.56	3.48	3.19	3.08
	选矿工艺单耗	331.40	499.50	519.60	450.20
	标准钨精矿能源单耗	924.39	1417.31	1493.21	1278.30
钨矿山 3	采矿工艺单耗	1.68	1.65	1.69	1.67
	选矿工艺单耗	568.51	577.42	696.23	614.05
	标准钨精矿能源单耗	1112.47	1155.46	1237.03	1168.32
钨矿山 4	采矿工艺单耗	3.10	3.03	3.38	3.17
	选矿工艺单耗	360.43	453.31	440.45	418.06
	标准钨精矿能源单耗	965.96	1054.28	1041.70	1020.65
钨矿山 5	采矿工艺单耗	3.06	3.42	3.38	3.29
	选矿工艺单耗	526.69	485.07	594.64	535.47
	标准钨精矿能源单耗	1257.78	1282.32	1333.03	1291.04
钨矿山 6	采矿工艺单耗	2.62	3.30	2.65	2.86
	选矿工艺单耗	562.16	552.35	554.60	556.37
	标准钨精矿能源单耗	1102.71	1203.41	1120.08	1142.07
钨矿山 7	采矿工艺单耗	1.69	1.41	1.53	1.54
	选矿工艺单耗	483.36	469.24	558.63	503.74
	标准钨精矿能源单耗	1024.16	920.44	1048.23	997.61
钨矿山 8	采矿工艺单耗	2.23	2.30	1.83	2.12
	选矿工艺单耗	409.46	485.87	625.36	506.90
	标准钨精矿能源单耗	1123.06	1221.87	1210.96	1185.30
统计	采矿工艺单耗	1.41~3.48			2.58
	选矿工艺单耗	331.40~696.23			507.63
	标准钨精矿能源单耗	920.44~1493.21			1150.82

表 3 行业主要白钨矿山综合能耗 (kgce/t)

单位	能耗	2018 年	2019 年	2020 年	平均
钨矿山 1	采矿工艺单耗	2.48	2.50	2.49	2.49
	选矿工艺单耗	1107.02	1124.10	1096.75	1109.29
	标准钨精矿能源单耗	1900.62	1924.10	1893.55	1906.09
钨矿山 2	采矿工艺单耗	2.20	2.14	1.82	2.05
	选矿工艺单耗	1792.97	1876.20	1785.77	1818.31
	标准钨精矿能源单耗	2496.97	2561.00	2368.17	2475.38
钨矿山 3	采矿工艺单耗	2.65	2.20	2.44	2.43
	选矿工艺单耗	1562.44	1798.65	1812.40	1724.50
	标准钨精矿能源单耗	2105.90	2140.20	2134.23	2126.78
统计	采矿工艺单耗	1.82~2.65			2.32
	选矿工艺单耗	1096.75~1876.20			1550.70
	标准钨精矿能源单耗	1893.55~2561.00			2169.42

表 4 行业主要钼精矿矿山综合能耗 (kgce/t)

单位	能耗	2018 年	2019 年	2020 年	平均
钼矿山 1	采矿工艺单耗	1.30	1.47	1.66	1.48
	选矿工艺单耗	1462.30	1597.61	1608.50	1556.14
	标准钼精矿能源单耗	2021.30	2229.71	2322.30	2192.54
钼矿山 2	采矿工艺单耗	0.94	1.14	1.30	1.13
	选矿工艺单耗	1677.54	1763.86	1699.17	1713.52
	标准钼精矿能源单耗	2081.74	2356.66	2427.17	2406.42
钼矿山 3	采矿工艺单耗	0.65	0.80	--	0.73
	选矿工艺单耗	1574.64	1635.65	--	1605.15
	标准钼精矿能源单耗	2154.69	2304.20	--	2229.44
钼矿山 4	采矿工艺单耗	1.70	1.58	1.76	1.65
	选矿工艺单耗	1587.48	1506.93	1703.23	1599.21
	标准钼精矿能源单耗	2318.48	2327.33	2620.43	2422.71
钼矿山 5	采矿工艺单耗	2.02	--	--	2.02
	选矿工艺单耗	1771.41	--	--	1771.41
	标准钼精矿能源单耗	2640.01	--	--	2640.01
统计	采矿工艺单耗	0.65~2.02			1.40
	选矿工艺单耗	1462.30~2640.01			1649.15
	标准钼精矿能源单耗	2021.30~2640.01			2251.15

$E_{采}$ —指每生产一吨矿石所消耗的能量量 (kgce)。

通过上表可以看出,无论是钨精矿还是钼精矿,其采矿工艺单耗和选矿工艺单耗都相应有所增加,且逐年呈上升态势,主要原因如下:

(1)采矿工艺单耗:由于矿岩开采深度逐年增加和开盘逐年下移,排土场堆积平台逐年抬高,矿岩运输距离逐年延长,采矿作业能耗逐年小幅上升。

(2)选矿工艺单耗:随着国内大型钼矿山产能大幅提升,露天开采原品从 2008 年的 0.143%

下降至 2018 年的 0.09%，甚至更低。原矿品位下降，选矿回收率、出厂钨、钼精矿量均相应下降，造成总能耗增加。加之尾矿坝坝面的增高，尾矿输送距离增高，所消耗电能同比增加，也是能源消耗增加的原因。

(3)近几年，设备的大型化及新建选矿生产线能耗略有上升，可能与新建大型化生产线未能达标及工艺变化有关。

综上所述，编制组根据国内钼矿山的实际情况，经认真讨论后将单位产品能耗限额三级值修改为表 6、表 7、表 8 所列值。

表 5 行业主要焙烧钼精矿矿山综合能耗 (kgce/t)

单位	能耗	2018 年		2019 年		2020 年	
		多膛炉	内热式回转窑	多膛炉	内热式回转窑	多膛炉	内热式回转窑
钼冶炼企业 1	标准焙烧钼精综合能源单耗	215.93	161.00	220.59	188.31	189.37	167.53
钼冶炼企业 2	标准焙烧钼精综合能源单耗	221.68	170.37	232.86	187.16	260.11	200.68
钼冶炼企业 3	标准焙烧钼精综合能源单耗	--	187.95	--	198.11	--	187.33
统计	标准焙烧钼精综合能源单耗	多膛炉：189.37~260.11、内热式回转窑：161.00~200.68					

③将焙烧钼精矿单位产品综合能耗限额中的产品能耗修改为工艺能耗。

根据国家政策，国内钼的焙烧已淘汰了反射炉焙烧和外热式焙烧工艺，多膛炉和内热式回转窑日益成熟，便以能源消耗的统计。

④调整了焙烧钼精矿单位产品综合能耗限额指标。

由于近年来焙烧钼精矿的生产工艺装备持续改进，多膛炉逐渐应用到钼焙烧作业，其采用低温焙烧工艺和产能逐渐释放是能耗逐年降低的主要因素；而内热式回转窑也经过技术革新，能耗降低明显，编制组根据国内钼焙烧的实际情况。

⑤扩展了附录 C₁ 标准钨精矿和附录 C₂ 标准钼精矿选矿比和综合能源折算系数。

主要原因是国内钼矿山原矿品位下降，开采难度越来越大。

四、统计数据、来源（国家或行业统计数据、专项调查、部分企业上报，原则是要覆盖产能 70%，至少覆盖 50%，需要提供完整的企业数据表）

本标准采集了我国钨、钼行业 19 家主要钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业近 3 年的产品单耗数据，由于国内钨钼行业在采选和冶炼生产中所具有的特殊性，除过这 19 家企业已形成规模化生产，其他企业的生产缺乏连续性，这给能耗数据的采集带来较大困难。但是，这些大规模企业的产能覆盖率已达到国内 70%以上，钨、钼产量占比达到 85%以上，各企业产品产量分布情况如下：

4.1 钨精矿

中国是产钨大国，钨储量约占世界总储量的 59.4%，钨产量居全球第一。据统计，截至 2020 年中国钨产量为 70000 金属吨，同比增长 7.7%。我国钨精矿生产主要集中在江西、湖南和河南等省区，三省合计占占总产量的 84.42%。近五年江西、湖南和河南省钨精矿产量见下图 1：

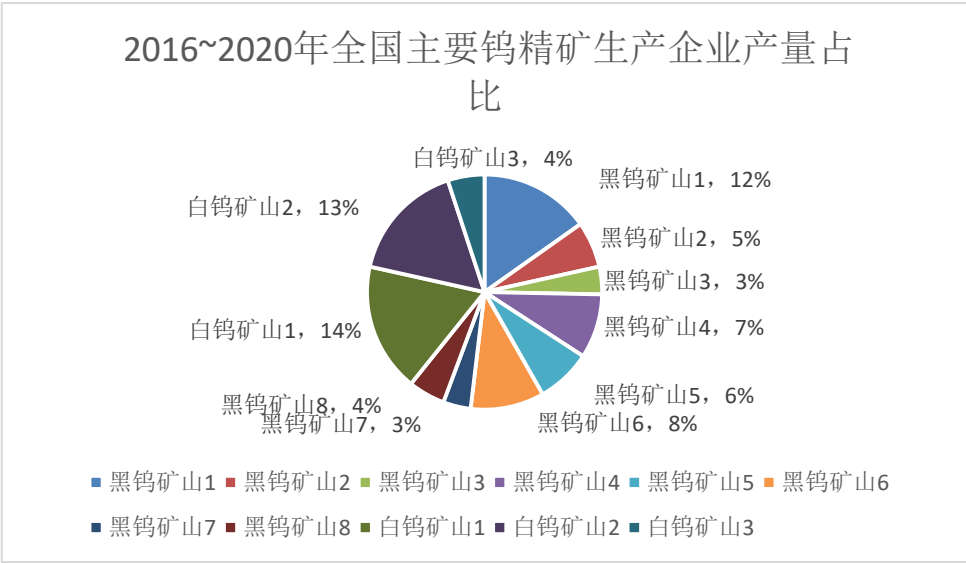


图 1

通过 8 家黑钨矿山和 3 家白钨矿山的能源单耗数据的采集，基本代表了国内钨矿山的能源单耗水平，其单耗在 920.44kgce/t~1803.56kgce/t 和 1900.62kgce/t~2561.00kgce/t 之间，根据调研统计数据确定了钨精矿综合能耗指标如下表 6 所示：

表 6 钨精矿单位产品能耗限额

矿山类型	标准钨精矿综合能源单耗限额（kgce/t）		
	1 级	2 级	3 级
黑钨矿山	≤1050	≤1250	≤1500
白钨矿山	≤1920	≤2140	≤2560

在此基础上，1 级值代表了国内钨精矿单位产品能耗的最高水平，也就是能耗最低，占到行业 10%。2 级值占到行业 50%以上的能耗水平。3 级值占到行业 80%能耗水平。其余占比因采、选、冶炼工艺和能耗水平落后企业，建议作为淘汰取缔对象。

4.2 钼精矿

我国钼储量约占世界总储量的 25%，是我国六大优势矿产资源之一。中国钼精矿生产起步于 20 世纪 60 年代，1980 年后逐步实现了钼精矿的大规模工业化。截止 2020 年底，我国钼精矿生产主要集中在河南、陕西、内蒙、黑龙江、吉林、江西、河北等省区，钼选矿生产能力为 35 万吨/日（矿石处理能力），产量 23 万吨左右，占全国总产量的 94.25%。2016 年~2020 年全国主要钼精矿（45%）生产企业产量占比分布情况见图 2：

通过 5 家钼矿山的能源单耗数据的采集，基本代表了国内钼矿山的能源单耗水平，其单耗在 2021.30kgce/t~2640.01kgce/t 之间，由此确定了钼精矿综合能耗指标如下表 7 所示：

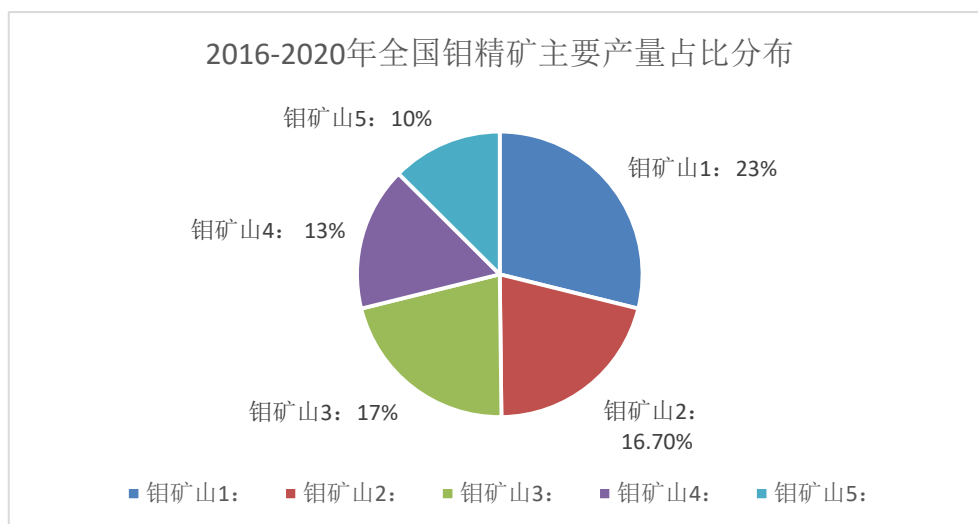


图 2

表 7 钼精矿单位产品能耗限额

矿山类型	标准钼精矿综合能源单耗限额*, kgce/t		
	1 级	2 级	3 级
露天开采	≤2160	≤2400	≤2640
地下开采	≤4050	≤4480	≤4930

* 表中各级标准钼精矿综合能源单耗限额值是按照选矿比 (K) 430:1 和综合能源折算系数 (μ) 1.00 计算而得, 实际考核时应按照附录 C.2 给出的选矿比和对应综合能源折算系数计算企业的单位产品能源消耗值。

同样的, 1 级值代表了国内钼精矿单位产品能耗的最高水平, 也就是能耗最低, 占到行业 5%~10%。2 级值占到行业 50%以上的能耗水平。3 级值占到行业 80%能耗水平。其余占比因采、选和能耗水平落后企业, 建议作为淘汰取缔对象。

4.3 焙烧钼精矿

钼金属一次消费主要用于钢铁, 二次消费主要用于能源、基建、交运、航天军工等领域, 且在核能、光伏、LCD、传感器、军工材料等新兴领域有广阔应用空间, 因此被称作“代表未来的金属”。我国钼冶炼生产起步于 20 世纪 80 年代, 1990 年后逐步实现了钼冶炼的大规模工业化。截止 2020 年底, 国内钼冶炼的生产仍然在河南、陕西、辽宁三省, 合计产量占到全国的 77%以上, 其他冶炼企业占到 20%, 钼冶炼能力超过 28 万吨/年, 进出口总量 5 多万吨。2016 年~2020 年全国主要焙烧钼精矿 (48%) 生产企业产量占比分布情况见图 3:

通过 3 家焙烧钼精矿的能源单耗数据的采集, 基本代表了国内钼冶炼的能源单耗水平, 其单耗在: 多膛炉: 189.37kgce/t~260.11kgce/t 和内热式回转窑: 161.00kgce/t~200.68kgce/t 之间, 由此确定了焙烧钼精矿综合能耗指标如下表 8 所示:

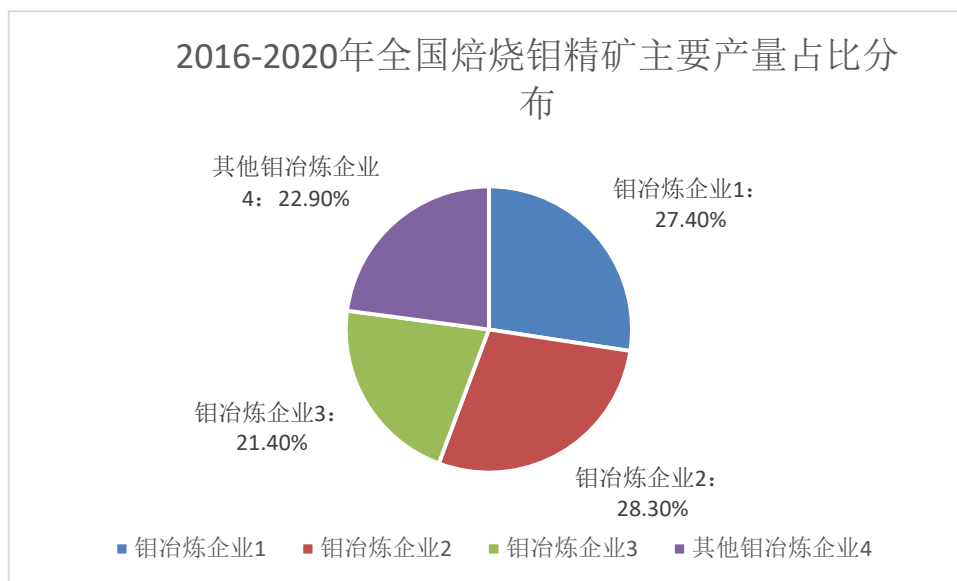


图 3

表 8 焙烧钼精矿单位产品能耗限额

工艺类型	标准焙烧钼精矿综合能源单耗限额, kgce/t		
	1 级	2 级	3 级
多膛炉	≤210	≤230	≤260
内热式回转窑	≤170	≤180	≤200

同样的, 1 级值代表了国内焙烧钼精矿单位产品能耗的最高水平, 也就是能耗最低, 占到行业 10%。2 级值占到行业 50%以上的能耗水平。3 级值占到行业 80%能耗水平。其余占比因是冶炼工艺和能耗水平落后的企业, 建议作为淘汰取缔对象。

4. 4. 影响因素分析及折算系数确定

①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局部门规定发生变化, 能耗等级指标则应另行设定。

②附录 B《耗能工质能源等价值》(资料性) 附录

本资料来源于 GB/T 2589《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, 以国家统计局部门最新公布的数据为准。

③附录 C《标准钨、钼精矿综合能源折算系数》(规范性) 附录

考虑到各个采、选企业由于技术水平不同, 生产规模不同, 其技术经济指标相差较大, 而在采选生产中与矿石选矿比密切相关, 我们选择了以选矿比 K 作为能耗折算依据, 并给出了相应的综合能源折算系数。故增加此附录, 各钨、钼精矿生产企业可依据本企业实际来计算综合能源消耗情况。

4. 5. 能耗指标确定及测算情况说明

2021 年 5 月底和 2021 年 7 月底, 全国有色金属标准化委员会组织标委会秘书处和起草单位相关人员成立调研工作组, 先后在洛阳栾川钼业股份集团有限公司、伊春鹿鸣矿业有限公司、内蒙古国城矿业有限公司、辽宁新华龙大有钼业有限公司等钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业现场调研, 各单位提供的能源消耗数据见表 2、表 3、表 4、表 5。

通过调研国内主要钨钼矿山和冶炼企业，可以看出：

国内主要钨精矿生产企业单位产品能源消耗黑钨矿为 920.44kgce/t~1803.56kgce/t、白钨矿山为 1900.62kgce/t~2561.00kgce/t，故我们选择黑钨精矿综合单耗 1500.00kgce/t、白钨精矿 2140.00 是适宜的。

钼精矿生产企业单位产品能源消耗露天开采为 2021.30kgce/t~2640.01kgce/t，故我们选择 2400kgce/t 是适宜的；地下开采为 4.0916kgce/t，选择 4481.00kgce/t 也是比较合适的。

焙烧钼精矿生产企业单位产品能源消耗多膛炉：189.37kgce/t~260.11kgce/t 和内热式回转窑：161.00kgce/t~200.68kgce/t。因此，选择多膛炉综合单耗 230.00kgce/t，内热式回转窑 180 kgce/t 有利于国内广大钨、钼矿山和冶炼企业对本单位的能源消耗进行控制。

4.6 与国外水平对比分析

本标准在制定过程中未检测到同类国际标准，所制定的技术指标不能进行有效对比。本标准是对强制性标准的修订，其中第 4 章节技术要求中一级值和二级值是强制性条款，其余是推荐性的条款。本标准是在原标准基础上进行修订，结合国内钨精矿、钼精矿主流企业的能源消耗实际确定各项指标，符合国家对重点用能企业的要求、监督检查及违反处置等政策措施。

4.7. 标准实施带来的节能效益测算结果

随着我国经济快速增长，各项建设取得巨大成就，但也付出巨大的资源和环境代价，经济发展与资源环境的矛盾日趋尖锐。为深入贯彻落实党的十九大精神，按照党中央、国务院关于着力推进供给侧结构性改革、加强生态文明建设的决策部署和《国务院办公厅关于营造良好市场环境促进有色金属工业调结构促转型增效益的指导意见》、《中国制造 2025》、《工业绿色发展规划（2016~2020 年）》、《工业绿色制造工程实施指南（2016~2020 年）》等文件要求，积极完善有色金属工业节能与绿色标准化工作体系，充分发挥标准的引领、门槛、规范和倒逼作用，全面促进有色金属工业绿色发展和转型升级，扎实推进生态环境保护工作，打好有色金属工业污染防治攻坚战。形成“源头预防，过程控制，末端治理，绿色引导的良性循环”，支撑有色金属行业绿色发展，提升经济效益。从而实现“碳达峰、碳中和”的发展目标。

强制性国家标准《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》的制定必将引导我国钨、钼矿山和冶炼生产企业健康发展，推动我国钨、钼生产企业的技术升级和结构调整，提高钨、钼矿山和冶炼工业整体技术水平，降低物耗能耗，重视环境保护，转变钼化工产业“高投入、高排放、低效益”的增长方式，从而提高企业综合竞争力，为企业带来良好的经济效益同时创造良好的社会效益和环境效益。

五、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系、配套推荐性标准的制定情况

无

六、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的对比分析

本标准没有采用国际标准；

本标准在制定过程中未检测到同类国际标准；

本标准属于整合修订，标准指标以国内主流钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业的能耗数据为依据，完全满足钼行业绿色发展的生产需要，标准总体水平达到了国内先进水平。

七、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

标准制订过程中，充分调研了我国主要钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业的能耗数据情况，考虑到了不同的生产工艺对企业能耗的影响，也多次征求了企业的意见，因此，在标准指标设置及修订过程中并无重大分歧意见。

八、对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期（以下简称过渡期）的建议及理由，包括实施强制性国家标准所需的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等

1. 首先应在实施前保证标准文本的充足供应，使每个钨、钼矿山和冶炼企业及科研单位，特别是能源管理评价机构等能及时获得本标准文本，这是保证新标准贯彻实施的基础。

2. 新修订的《钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿单位产品能源消耗限额》，不仅与生产企业有关，而且与用户、评价机构和质量监管部门等相关。对于标准使用过程中容易出现的疑问，编制组有义务进行必要的解释。

3. 可以针对标准使用的不同对象，如评价机构、质量监管（督）等相关部门，有侧重点地进行标准的培训和宣贯，以保证标准的贯彻实施。

九、与实施强制性国家标准有关的政策措施，包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等

标准实施监督管理部门为：国家发展和改革委员会、工业和信息化部、县级以上人民政府管理节能工作的部门和有关部门。

对于违反强制性国家标准的行为依据《中华人民共和国节约能源法》中以下条款执行：

第十二条 县级以上人民政府管理节能工作的部门和有关部门应当在各自的职责范围内，加强对节能法律、法规和节能标准执行情况的监督检查，依法查处违法用能行为。

第十三条 国务院标准化主管部门会同国务院管理节能工作的部门和国务院有关部门制定强制性的用能产品、设备能源效率标准和生产过程中耗能高的产品的单位产品能耗限额标准。

省、自治区、直辖市制定严于强制性国家标准、行业标准的地方节能标准，由省、自治区、直辖市人民政府报经国务院批准

——第十五条规定：国家实行固定资产投资项目节能评估和审查制度。不符合强制性节能标准的项目，依法负责项目审批或者核准的机关不得批准或者核准建设；建设单位不得开工建设；已经建成的，不得投入生产、使用。

——第十六条规定：生产过程中耗能高的产品的生产单位，应当执行单位产品能耗限额标准。对超过单位产品能耗限额标准用能的生产单位，由管理节能工作的部门按照国务院规定的权限责令限期治理。

——罚则第六十八条规定：负责审批或者核准固定资产投资项目的机关违反本法规定，对不符合强制性节能标准的项目予以批准或者核准建设的，对直接负责的主管人员和其他责任人员依法给予处分。

固定资产投资项目建设单位开工建设不符合强制性节能标准的项目或者将该项目投入生产、使用的，由管理节能工作的部门责令停止建设或者停止生产、使用，限期改造；不能改造或者逾期不改造的生产性项目，由管理节能工作的部门报请本级人民政府按照国务院规定权限责令关闭。

——罚则第七十二条规定：生产单位超过单位产品能耗限额标准用能，情节严重，经限期治理逾期不治理或者没有达到治理要求的，可以由管理节能工作的部门提出意见，报请本级人民政府按照国务院规定的权限责令停业整顿或者关闭。

《节能监察办法》（国家发展改革委【2016】第33号令）

第六条 节能监察机构应当开展下列工作：

（一）监督检查被监察单位执行节能法律、法规、规章和强制性节能标准的情况，督促被监察单位依法用能、合理用能，依法处理违法违规行为；

第十一条 节能监察机构依照授权或者委托，具体实施节能监察工作。节能监察应当包括下列内容：

（四）执行强制性节能标准的情况；

第十八条 被监察单位有违反节能法律、法规、规章和强制性节能标准行为的，节能监察机构应当下达限期整改通知书。

第二十四条 被监察单位在整改期限届满后，整改未达到要求的，由节能监察机构将相关情况向社会公布，并纳入社会信用体系记录。被监察单位仍有违反节能法律、法规、规章和强制性节能标准的用能行为的，由节能监察机构将有关线索转交有处罚权的机关进行处理。

《重点用能单位节能管理办法》（国家发改委令〔2018〕15号）

第十七条 重点用能单位应当执行单位产品能耗限额强制性国家标准和能源效率强制性国家标准。鼓励重点用能单位制定严于国家标准、行业标准、地方标准的企业节能标准。

第三十二条 重点用能单位超过单位产品能耗限额标准用能，限期治理，逾期不治理或者没有达到治理要求的，由管理节能工作的部门提请执行惩罚性电价。

十、是否需要对外通报的建议及理由；

本标准只对企业在国内的生产过程和新建项目进行监管，不涉及国际贸易，不需要进行WTO/TBT通报。

十一、废止现行有关标准的建议

无

十二、涉及专利的有关说明；

本标准不涉及专利问题。标准的制定将会规范钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产工艺，鼓励企业淘汰落后产能，加大科技投入和创新力度，引领钨、钼矿山和冶炼工业不断发展，在行业内形成产业优势具有重要的指导意义。

十三、强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

本标准主要参考了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》，GB/T 12723《单位产品能源消耗限额编制通则》，GB/T 2589《综合能耗计算通则》，YS/T 231-2015《钨精矿》，YS/T 235-2016《钼精矿》，GB/T 24482-2009《焙烧钼精矿》。

十四、其他应当予以说明的事项

随着科学技术的发展，钨、钼的运用领域在不断拓宽，对钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿产品的需求也愈来愈多，但为了适应我国国情，节能减排，保护生态环境，合理开发利用钼资源来满足市场的需要。本标准的修订，将推动钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿生产企业积极响应国家节能号召，开展科学节能管理，共享节能技术。它将为生产钨精矿、钼精矿和焙烧钼精矿的厂家提供最基本的能耗技术依据，在本标准的基础之上促使生产方正确使用原材料、设备，合理调整或选择生产工艺，达到行业节能的目的。