



中华人民共和国国家标准

GB/T 46289—2025

褐煤宏观岩石类型分类

Macrolithotype classification for brown coals and lignites

2025-10-05 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类依据 2

5 分类方案 2

6 划分方法 3

附录 A（资料性） 褐煤宏观岩石类型特征描述 4

参考文献..... 7

前 言

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国煤炭工业协会提出。

本文件由全国煤炭标准化技术委员会(SAC/TC 42)归口。

本文件起草单位：中国矿业大学(北京)、中煤科工西安研究院(集团)有限公司、江苏地质矿产设计研究院。

本文件主要起草人：唐跃刚、王绍清、肖文钊、张群、张谷春、朱士飞。

褐煤宏观岩石类型分类

1 范围

本文件规定了褐煤的岩石类型的分类依据、分类方案和划分方法。
本文件适用于褐煤一号的煤层描述、资源评价、加工利用和成因研究等。

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 12937 煤岩术语

3 术语和定义

GB/T 12937 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

褐煤岩石成分 lithotype

褐煤中肉眼可见的基本组成单元。

注:分为碎屑煤、木质煤、木丝炭和矿物质等4种煤岩成分。

3.2

碎屑煤 attrite; attritus

以腐植碎屑为主,具有碎屑结构的褐煤岩石成分。

3.3

木质煤 xylite

呈煤化木材状的褐煤岩石成分,具有木质结构。

3.4

木丝炭 charcoal

由木材经丝炭化作用形成的褐煤岩石成分,呈丝绢光泽和纤维结构。

3.5

矿物质 mineralmatter

褐煤中肉眼可辨的无机成分,呈碎屑状、结核状、包体状、条带状等分布。

3.6

宏观岩石类型 macrolithotype

褐煤岩石成分的典型共生组合,反映其成因与工艺性质。

3.7

富碎屑煤 attrite-rich coal

碎屑煤含量大于10%、木质煤含量小于10%、矿物质含量小于10%、木丝炭含量小于10%的褐煤宏观岩石类型。

3.8

富木质煤 xylite-rich coal

木质煤含量大于 10％(体积)、矿物质含量小于 10％、木丝炭含量小于 10％的褐煤宏观岩石类型。

3.9

富木丝煤 charcoal-rich coal

木丝炭含量大于 10％、矿物质含量小于 10％的褐煤宏观岩石类型。

3.10

富矿物质煤 mineral-rich coal

肉眼可见矿物质(包体)含量大于 10％的褐煤宏观岩石类型。

4 分类依据

采用成因与工艺性质相结合的原则,依据矿物质、木丝炭、木质煤、碎屑煤等煤岩成分的先后顺序与大于 10％的比例划分褐煤的宏观岩石类型组。按结构与构造等特征进一步划分岩石类型。按颜色、凝胶化程度、矿物划分岩石类型种。确定褐煤宏观岩石类型的最小煤分层厚度一般为 10 cm,特殊宏观岩石类型的分层厚度可减小。

5 分类方案

褐煤宏观岩石类型包括 4 个岩石类型组、8 个岩石类型、12 个岩石类型种,方案见表 1,其特征描述见附录 A。

表 1 褐煤宏观岩石类型分类

岩石类型组	代号	岩石类型 (结构与构造,代号)	岩石类型种 (颜色、凝胶化程度,代号)	组成成分 (代号) (体积分数)
富矿物质煤 (Mineral-rich coal)	MC	层状富矿物质煤 Stratified mineral-rich coal (S-MC)	富菱铁质煤 Siderite-mineral-rich coal (SidMC) 富钙质煤 Calcium-mineral-rich coal (CaMC) 富黏土质煤 Clay-mineral-rich coal(CMC) 富硫化物质煤 Sulfide-mineral-rich coal(SMC)	矿物质(M)＞10％
		非层状富矿物质煤 Unstratified mineral-rich coal (US-MC)		
富木丝煤 (Charcoal-rich coal)	CC	层状富木丝煤 Stratified charcoal-rich coal (S-CC)	—	木丝炭(C)＞10％ 矿物质(M)＜10％
		非层状富木丝煤 Unstratified charcoal-rich coal (US-CC)		

表 1 褐煤宏观岩石类型分类（续）

岩石类型组	代号	岩石类型 (结构与构造,代号)	岩石类型种 (颜色、凝胶化程度,代号)	组成成分 (代号) (体积分数)
富木质煤 (Xylite-rich coal)	XC	层状木质煤 Stratified xylite-rich coal (S-XC)	黄色(非凝胶化)富木质煤 Yellow (ungelified) xylite-rich coal (Y-XC) 褐色(弱凝胶化) 富木质煤 Brown (weakly gelified) xylite-rich coal(Br-XC)	木质煤(X)>10% 矿物质(M)<10% 木丝炭(C)<10%
		非层状木质煤 Unstratified xylite-rich coal (US-XC)	黑色(凝胶化) 富木质煤 Black(gelified) xylite-rich coal (Bl-XC)	
富碎屑煤 (Attrite-rich coal)	AC	层状煤 Stratified attrite-rich coal (S-AC)	褐色(弱凝胶化)煤 Brown(weakly gelified) coal(S-Br-AC)	碎屑煤(A)>10% 矿物质(M)<10% 木丝炭(C)<10% 木质煤(X)<10%
			黑色(凝胶化)煤 Black(gelified) coal (S-Bl-AC)	
		非层状煤 Unstratified attrite-rich coal (US-AC)	黄色(未凝胶化)煤 Yellow(ungelified) coal (US-Y-AC)	
			褐色(弱凝胶化)煤 Brown (weakly) coal (US-Br-AC) 黑色(凝胶化)煤 Black (gelified) coal(US-Bl-AC)	

6 划分方法

- 6.1 将矿物质含量大于 10%的褐煤宏观岩石类型划分为富矿物质煤。
- 6.2 将木丝炭含量大于 10%、矿物质含量小于 10%的褐煤宏观岩石类型划分为富木丝煤。
- 6.3 将木质煤含量大于 10%、矿物质含量小于 10%、木丝炭含量小于 10%的褐煤宏观岩石类型划分为富木质煤。
- 6.4 将碎屑煤含量大于 10%、木质煤含量小于 10%、矿物质含量小于 10%、木丝炭含量小于 10%的褐煤宏观岩石类型划分为富碎屑煤。

附录 A

(资料性)

褐煤宏观岩石类型特征描述

A.1 富矿物质煤

富矿物质煤包括所有矿物种类与其他岩石成分构成的共生组合体。矿物质的成分在煤表面或手标本中是清晰可辨的。矿物质可包括黏土、石英、碳酸盐和硫化物等矿物、类矿物及其非矿物无机成分。

依据矿物质分布构造,富矿物质煤可划分为两种类型:

- a) 层状富矿物质煤:矿物质层条带状、透镜状、线理状分布;
- b) 非层状富矿物质煤:矿物质碎屑均匀分布于煤中。

富矿物质煤按矿物质成分可划分下列岩石类型种。

- a) 富菱铁质煤:矿物质为黄色小粒状,均匀分布于碎屑煤中,风化面为红褐色,坚硬,块状构造[见图 A.1a)],比重大。显微镜下为放射状结核。层厚 0.2 m~1.0 m。
- b) 富钙质煤:白色、灰白色,透镜状、线理状、粒状皆有分布,遇酸剧烈起泡,吸水强。在云南可保矿区皂角露天矿 7-2 煤层中,钙质透镜体 30 cm×80 cm 大小,每隔 1 m~3 m 出现一次,白色钙质常围绕植物树干树枝,有的呈层,4 层~5 层,形态波浪状(长度: $l=20$ cm,高度: $h=5$ cm),植物残体多,含木质煤 20%~40%,年轮可见。钙质矿物 15%~90%不等,较疏松,钙质矿物与植物含量呈反比。另一种富钙矿物质煤以生物螺化石碎片为主,白色,有较完整螺化石,但大多碎片状[见图 A.1b)]。
- c) 富黏土质煤:浅灰色、灰白色,小颗粒状均匀分布或透镜状线理状分布,厚度不等,常可渐变为炭质泥岩。

白泡煤(baipao coal):中国特有名称,指云南金所等地,可见薄层状(厚度 5 cm~50 cm)浅色褐煤,手感很轻,土状,新鲜面浅黄白色,风化后为白色[见图 A.1c)],块状构造;显微镜下,可见藻类体,富集孢粉体,以沥青质体和矿物沥青基质为主,反映煤相为开阔水体相。由颜色和质轻俗称该煤为白泡煤。黏土含量低者归为浅色非条带基质煤,黏土含量高的,归为富黏土质煤。是中国年轻褐煤的特殊岩石类型。

- d) 富硫化物质煤:主要是黄铁矿和白铁矿,晶体状、粒状、透镜状、结核状、层状不等,强还原环境,可同生或成岩期,极少有后期脉状。

A.2 富木丝煤

木丝炭(Charcoal,又称木炭)是肉眼可见的化石木炭,与丝炭(矿化木炭)相近。富木丝煤是由化石木炭含量大于 10%的煤,其基质可以是各种变化的腐植碎屑到富植物组织的组成成分(碎屑煤)。富木丝煤可以由弱至强的层状分布,主要取决于丝炭化包裹体类型和叶、针叶、导管等组织碎片含量。在干燥的煤表面,富木丝煤的外观很像焦炭:表面粗糙,褐黑色,并偶尔带点银色光泽[见图 A.1d)]。富木丝煤在褐煤基质中的分布可划分为两个类型。

- a) 层状富木丝煤:原地火焚木炭,褐色、黑色木炭及褐黑、黑褐半木丝炭,大小 1 cm~7 cm 不等,部分未完全火焚,中部为褐色木质煤,且木丝炭层 2 cm~6 cm[见图 A.1d)],木丝炭大于 50%;碎屑层状富木丝煤,木炭含量大于 10%,大小均匀,多为 2 mm~10 mm,一般为 5 mm 左右。纤维状结构,丝绢光泽,水平分布呈数层,每层 2 mm~20 mm 不等,且每隔 2 cm~7 cm 出现一层,横向较稳定,层面木丝炭大于 90%。木丝炭易染手,易沿木丝炭层劈开。
- b) 非层状富木丝煤:大小为 1 cm~2 cm 的木丝炭碎屑,均匀分布于碎屑煤中。

富木丝煤主要以透镜状分布,偶尔也水平状分布。数量上,这种类型是年轻褐煤的小量类型。大多数富木丝煤起源于自燃的高位森林沼泽残余物。层状富木丝煤指示着开阔水体环境中的风和水作用堆积木丝炭残体。

A.3 富木质煤

富木质煤呈浅褐色至暗褐色煤,其基质为碎屑,取决于植物组织含量,而呈现为层状或非层状。按木质煤在褐煤中分布,可分为两个岩石类型。

- a) 层状富木质煤:木质煤层状聚集分布,此类型较少见,为异地成因。
- b) 非层状富木质煤:木质残体均匀分布于富碎屑煤中。按构造可进一步分为均匀分布状富木质煤和斑杂状富木质煤。前者是木质残体均匀分布于基质中常见类型[见图 A.1e)];后者是木质残体均匀层状分布,并与直立树根交织分布呈斑杂构造[见图 A.1f)]。

富木质煤可呈现不同形式(如纤维组织等),也可矿化。其他小于10%的包裹体可以为大的树脂颗粒或木丝炭。凝胶结核(如,腐植凝胶)也可出现于富木质煤中。取决于凝胶化作用程度,干燥的富木质煤的表面或手标本可以是粗裂隙的。富木质煤出现在整个褐煤中,是常见优势类型。它源于厌氧条件的森林和灌木高位沼泽,其工业特性主要取决于难以压碎的木质煤含量与性质。

A.4 富碎屑煤

富碎屑煤又称基质煤(Matrix coal),由黄至暗褐的、细碎屑的腐植基质组成,树叶、针叶、树脂颗粒等碎屑煤成层分布于基质中。富碎屑煤可分成层状煤和非层状煤。

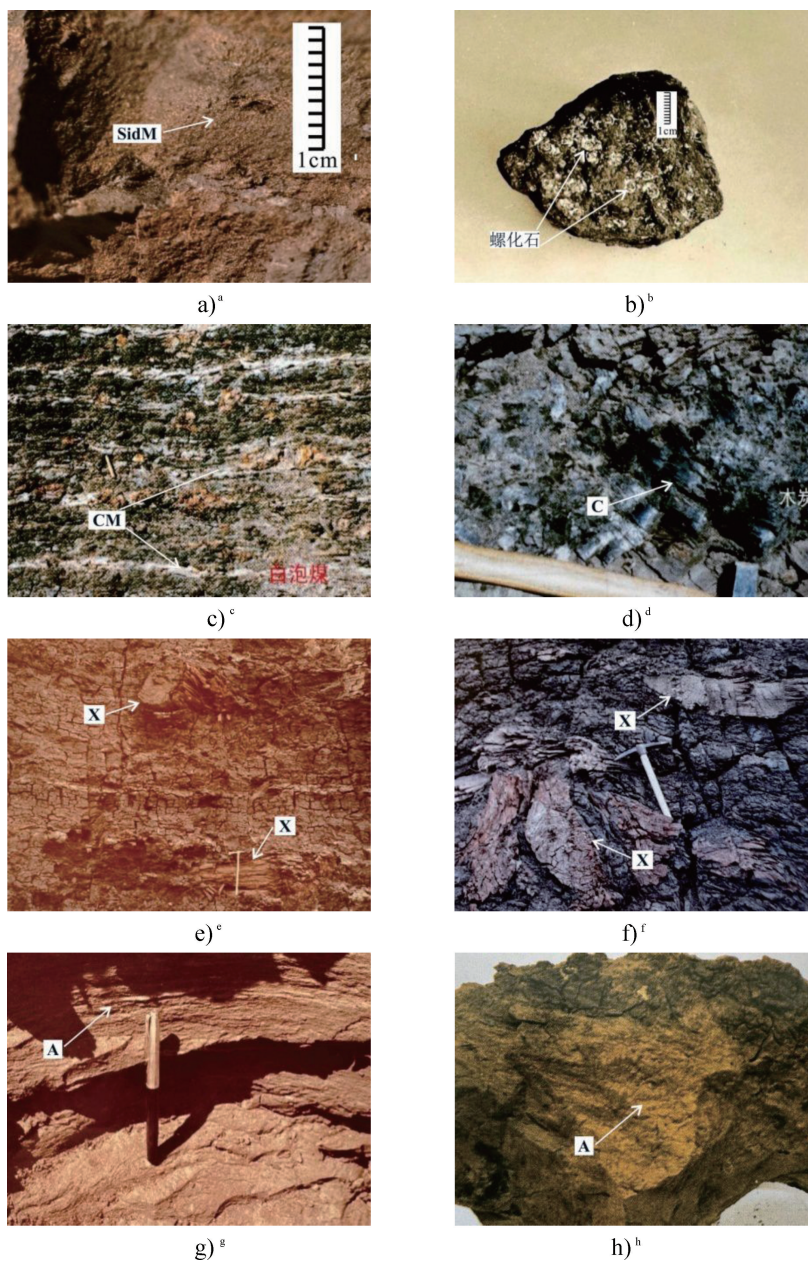
- a) 层状富碎屑煤主要由腐植碎屑基质和像叶碎片、针叶和导管等植物组织包裹体或部分组织器官组成,可出现少量树脂颗粒和木丝炭。层状程度取决于包裹体性质与类型。
- b) 非层状富碎屑煤主要由均匀分布的细碎屑腐植基质组成,除树脂颗粒外,不含包裹体。腐植基质表现出无形态化的凝胶化作用(假如出现),故凝胶化结核相对稀少。

富碎屑煤按凝胶化程度可划分5个岩石类型种。

- a) 褐色(弱凝胶化)层状富碎屑煤:植物叶片或植物碎片呈层、线理状,水平或水平微波状,较易从层面剥开,一般厚度在5 cm~50 cm[见图 A.1g)]。
- b) 黑色(凝胶化)层状富碎屑煤:凝胶化植物叶、碎屑,水平、水平微波状,成岩作用强。
- c) 黄色(未凝胶化)非层状富碎屑煤:浅色、浅白色、黄色,均一或土状,主要由细碎屑状腐植基质组成,一般5 cm~40 cm厚,黏土矿物质含量少的,呈浅白黄色煤,黏土含量多的,则为白色煤,质轻,又叫白泡煤[见图 A.1h)]。
- d) 褐色(弱凝胶化)非层状富碎屑煤:褐色植物树枝、叶、碎片等呈碎屑状、粒状均一分布,不显层理,块状构造。
- e) 黑色(凝胶化)非层状富碎屑煤:黑色凝胶化植物树枝、叶、碎片等,均一结构,块状构造。

古新近纪年轻褐煤特别常见的富碎屑煤,一些富碎屑煤起源于无高大树木的低位木本泥炭沼泽。富碎屑煤也是起源于强烈分解的各种森林木本泥炭沼泽。层状富碎屑煤反映了水下成因的开阔水体木本沼泽环境[见图 A.1g)]。

A.5 褐煤宏观岩石类型图版



- a) 富菱铁矿物质煤(US-SidMC), 放大镜下可见浅褐色小圆点菱铁矿(SidM), 均匀分布。云南可保五邑上新世 3-2A 褐煤层, $R_{\text{ran}} = 0.22\%$ 。
- b) 钙质矿物质煤(S-CaMC), 螺化石呈层分布, 保存完好, 云南小龙潭露天煤矿中新世小龙潭组褐煤, $R_{\text{ran}} = 0.30\%$ 。白泡煤(S-CMC)与富木质煤(S-XC)交替分布, 云南金所新近纪褐煤, $R_{\text{ran}} = 0.31\%$ 。
- c) 可见白色层状富黏土矿物质煤(S-CMC), 即白泡煤。
- d) 富木丝炭煤(CC), 黑色纤维状木丝炭(Charcoal, C)清楚可见。云南金所新近纪褐煤, $R_{\text{ran}} = 0.31\%$ 。
- e) 富木质煤(XC), 煤化木质树干(木质煤 Xylite, X), 直径 0.7 m~1.0 m。罗城古城小露天矿, 上新世褐煤, $R_{\text{ran}} = 0.21\%$ 。
- f) 非层状富木质煤(US-XC), 木质煤(X), 树干(水平)和树根(斑杂状)。云南金所新近纪褐煤, $R_{\text{ran}} = 0.31\%$ 。
- g) 层状褐色碎屑煤(S-Br-AC), 易沿层面劈开, 箭头所指碎屑煤(Attrite, A)。罗城古城小露天矿, 上新世褐煤, $R_{\text{ran}} = 0.21\%$ 。
- h) 非层状碎屑煤(US-Y-AC), 均一, 黄色碎屑煤(A), 白泡煤。云南曲靖越州, 新近纪 N_2 褐煤。

图 A.1 褐煤宏观岩石类型

参 考 文 献

- [1] 韩德馨. 中国煤岩学[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,1996.
- [2] 陆杰,张秀仪.云南金所第三纪褐煤盆地泥炭藓煤的发现和意义[J].科学通报,1986,31(03):214-216.
- [3] 姜尧发,代世峰,王伟铭等. 中国新生代煤的煤岩学、孢粉学和地球化学研究[M]. 北京:地质出版社,2021.
- [4] 姜尧发,唐跃刚,孙宝民,高峰,周国庆. 云南金所上新世软褐煤的岩石类型分类[J]. 煤炭科学技术,2003,31(5):53-56.
- [5] 唐跃刚.云南省可保等地褐煤煤岩特征及其与液化的关系[D].北京:中国矿业学院北京研究生部,1986.
- [6] 王士俊,于冰,张井,唐家祥. 云南第三纪白泡煤的成煤植物及煤的成因[J]. 煤炭学报,1997,22(1):8-12.
- [7] BS ISO-11760;2018. Classification of coals
- [8] ASTM International. ASTM D388-19. Standard Classification of Coals by Rank. West Conshohocken,PA,USA:Annual Book of ASTM Standards,2019.
- [9] Lu Jie,Zhang Xiuyi.Characteristics of sphagnum coal considered as a new genetic type of coal.International Journal of Coal Geology,1989,11(2):191-203.
- [10] Qi M,Rong X,Tang DZ,et al. Petrographic and geochemical characterization of pale and dark brown coal from Yunnan province, China. International Journal of Coal Geology,1994,25(1):65-92.
- [11] Stach E,Mackowsky MT,Teichmüller M. Stach's textbook of coal petrology. Gebruder Borntraeger, Berlin Stuttgart,1982.
- [12] Taylor GH,Teichmüller M,Davis A,et al. The organic petrology. Gebruder Borntraeger, Berlin,1998.
-

