



# 绿色矿山建设之减量化理念

主讲人：郭大林

中煤邯郸（天津）设计工程有限责任公司



1

减量化理念提出的背景

2

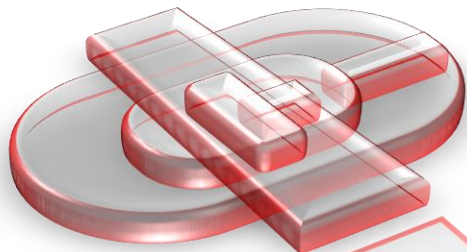
减量化理念

3

减量化的实现

4

建议与行动





我国高度重视生态环境保护工作:

“十三五”规划的十个目标中，“**加强生态文明建设**”首度被写入五年规划，这说明生态文明建设将在未来的经济社会发展中占据十分重要的地位。





## 《关于加快推进生态文明建设的意见》

多次提及“绿色”一词，“绿色”首次出现在中央文件中，与新型工业化、城镇化、信息化、农业现代化“四化”并提，形成“新五化”。





决胜全面建成小康社会  
夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利

——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告

(2017年10月18日)

习近平

人民出版社

## 《“十九大”报告》

明确提出推进**绿色发展**、着力解决突出环境问题、加大生态系统保护力度，改革生态环境监管体制。

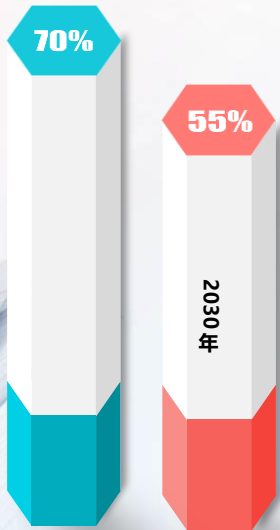




绿色发展的要求涵盖了我国的各领域，而煤炭是其中不可或缺的一部分。

近年来，随着能源转型的推进，可再生能源、天然气等频频成为焦点话题，如中国风电装机容量、光伏装机容量均跃居全球第一。这些成绩固然喜人，但行业不得不承认的一个事实是：**煤炭仍是中国的主体能源和重要工业原料。**





煤炭占一次能源消费比例

煤炭工业是关系国家经济命脉和能源安全的重要基础产业，对GDP贡献率超过15%。

放眼未来，煤炭在中国的主体能源地位相当长时期内难以改变。在我国绿色发展的过程中，煤炭行业并非旁观者，而是重要的参与者。





1

减量化理念提出的背景

2

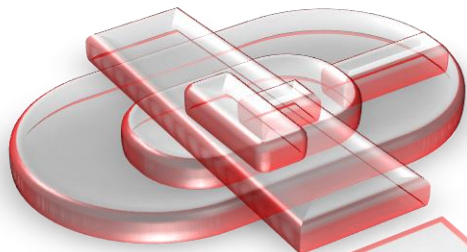
减量化理念

3

减量化的实现

4

建议与行动







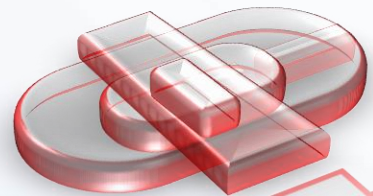
## 《煤炭行业绿色矿山建设规范》

**绿色矿山**：在矿产资源开发利用全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的矿山。





**煤炭行业绿色矿山建设重点：**在资源开发过程中怎么减少对环境的扰动，即利用先进适用的技术和装备，最优的工艺流程，减少对地质环境的破坏，减少废气废水废渣粉尘的排放和污染。



# 减量化理念



我国的煤矸石总堆积量已经超过  $25 \times 10^8 \text{t}$ , 而且还在以每年约  $1.5 \times 10^8 \text{t}$  的速度增长, 煤矸石利用率不足 50%, 对环境造成了严重危害。



预计到2020年, 我国煤泥产量将超过3亿吨。除部分掺配销售或坑口电厂直接燃烧外, 大部分煤泥采用堆积存放、造成非常严重的资源浪费和环境污染。





**煤炭行业绿色矿山建设的重要目标：**减少煤矸石和煤泥对环境的污染，除提高废弃物资源化利用率外，还要从根本上实现煤矸石和煤泥等污染物的“**减量化**”，并贯穿于煤炭生产的全过程。





1

减量化理念提出的背景

2

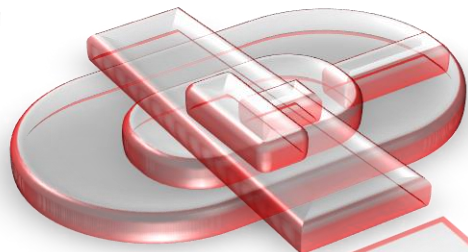
减量化理念

3

减量化的实现

4

建议与行动



# 减量化的实现



井下开拓开采  
井下排矸与充填

矸石减量化

煤泥减量化

全过程防破碎技术研究  
选煤方法的选择  
煤泥的回收



减量化的实现





## 矸石 减量化



矸石减量化涉  
及井下生产的全过  
程。

1

井下开拓开采

2

井下排矸与充填



# 减量化的实现——矸石减量化







## 尽量采用全煤巷设计

全煤巷设计联系巷道少，巷道总量小。不仅能够减少矸石采出量，还可提高施工速度，降低基建周期。





## 选择适宜的采煤方法

针对不同的地质构造及煤层赋存条件，应选用相适宜的采煤方法，在保证煤炭回采率的前提下，减少开采过程中顶、底板矸石的混入量。同时，还应加快新型智能化开采设备的研发，依据煤层变化快速、自动调整开采参数。





## 加强顶板管理，减少矸石冒落

实际生产中要通过及时支护，加大支护强度等措施控制掉顶现象发生。同时，通过加强现场管理，控制工作面的端面距，采取及时有效的护顶措施减少矸石的冒落。





## 提高巷道质量，减少维护

通过加强掘进巷道工程质量和采用合理的巷道支护手段，提高支护效果，降低巷道变形量，减少巷道维修量和维修次数，从而减少矸石产生量。





## 矸石 减量化



矸石减量化涉  
及井下生产的全过  
程。

1

井下开拓开采

2

井下排矸与充填





空气跳汰分选  
动筛跳汰分选  
重介浅槽分选  
智能干选

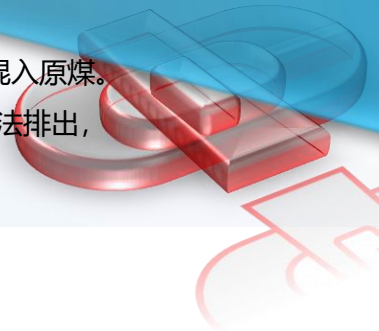
## 井下充填

## 井下分选

据不完全统计，我国生产矿井“三下”压煤量高达140亿吨。

井下采选充一体化，既可减少大量粉尘、SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>等大气污染，又可以减少大量矸石堆存占地和采煤塌陷土地，同时还能置换大量“三下”压煤。

在开采过程中即使采用了诸多有效措施仍无法避免部分矸石混入原煤。为避免矸石升井后对地面环境造成污染，在井下采用有效的分选方法排出，并完成矸石井下充填，减少升井的矸石量。



# 减量化的实现



井下开拓开采  
井下原煤运输及提升

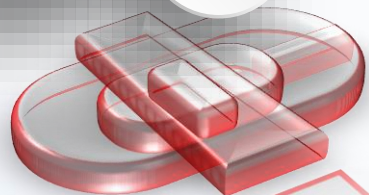
矸石减量化

煤泥减量化

全过程防破碎技术研究  
选煤方法的选择  
煤泥的回收



减量化的实现



# 减量化的实现——煤泥减量化



煤泥  
减量化



煤泥的减量化贯穿于煤炭生产的全过程。

1

全过程防破碎技术研究

2

选煤方法选择

3

煤泥回收





## 减量化的实现——煤泥减量化



**防破碎**是一个系统工程，涉及煤炭的开采、转载及储存的全过程。

采用一定的技术和工艺，从生产环节减少煤炭破碎，不仅从主动环节减少煤泥量，还可有效提高块煤率，从而达到提高经济效益的目的。



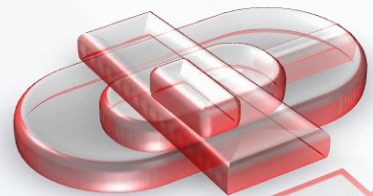
## 减量化的实现——煤泥减量化



受国家能源集团委托中煤邯郸设计公司承担了**《块煤防破碎理论分析研究及应用》**课题，于2015年开始立项，历时三年的研发，2018年5月结题。

课题完成了破碎理论的研究、不同矿区物料参数试验、数学模型的建立、离散元动态仿真、三维参数化设计等成果。

实现了从采煤工作面到装车、装船全过程的防破碎。





## 井下生产环节

井下开采过程中，工作面的煤层在外力作用下发生破断，从而生成块状或粉状的产品。块煤生成率主要取决于煤层自身的物理力学性质、层理结构状态和外力作用方式。

外力作用方式主要取决于采用的设备及措施。

**1**

**采煤机**

牵引速度与滚筒截割速度  
截深  
滚筒截齿布置  
滚筒转向  
割煤顺序

**2**

**刮板输送机**

运量  
溜槽高度

**3**

**破碎机**

系统设置  
设备类型

**4**

**其他**

转载环节  
煤仓类型

# 减量化的实现——煤泥减量化



## 转载环节

槽内设置焊接的挡煤板或设置缓冲斗，使物料实现软着陆。

01

06

05

“智能”溜槽。

高位截料，使物料由“撞击”变为“滑动”。

02

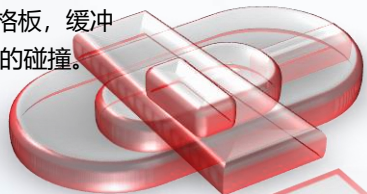
04

改善溜槽出料端结构，控制溜槽内物料出料速度。

落差大的地方采用螺旋溜槽或曲面溜槽。

03

溜槽内设网格板，缓冲物料与溜槽底板的碰撞。

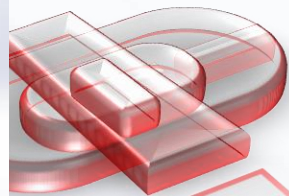
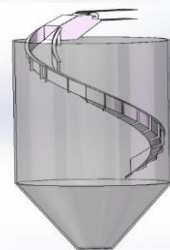
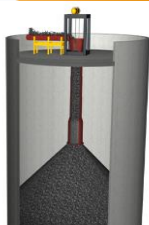


# 减量化的实现——煤泥减量化

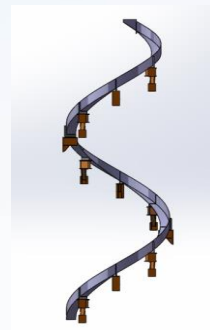
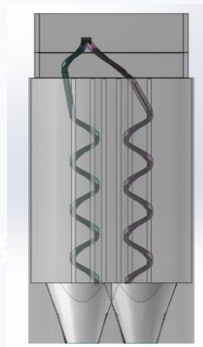
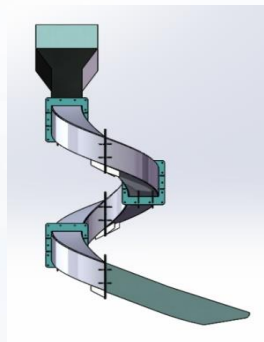
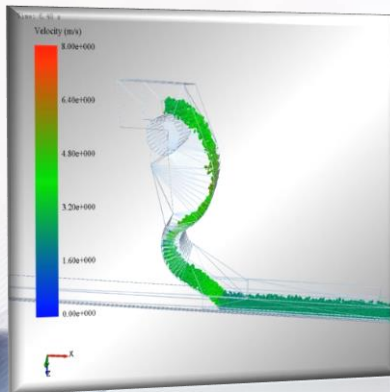


## 储存环节

目前，入仓环节常用的块煤防破碎措施主要有：  
限位放煤法、电动伸缩溜槽、螺旋溜槽。



# 减量化的实现——煤泥减量化



螺旋溜槽技术具有无能耗、免维护、可靠性高等优势，兼有降噪、降尘等功能，布置灵活，可应用于煤炭开采、洗选加工和储装运等环节。

离散元动态仿真、三维参数化设计





## 煤泥 减量化



煤泥的减量化贯穿  
于煤炭生产的全过  
程。

1

全过程防破碎技术研究

2

选煤方法选择

3

煤泥回收





## 脱粉入洗

通过采用高效的细粒干法筛分设备能够将动力煤选煤厂的分选粒度下限降低至6mm或3mm，既保证了原煤的入洗量，又避免了-6mm或-3mm粉煤与水接触，减少了煤泥的产生量。







## 重介浅槽分选工艺

分选过程相对静止，物料自流进入分选设备，分选过程中介质对物料几乎没有冲击

有效分选下限可达到6mm，与6mm脱粉工艺相结合，可充分发挥其洗选优势，减少煤泥产生





## 无压入料重介旋流器分选工艺

相较于有压入料方式，无压入料方式中物料利用自重自流进入重介旋流器进行分选，避免了混料桶中的浸泡以及混料泵的输送，更短的系统停留时间和更少的破碎率减少了其煤泥产生量。





## 干法分选

相较于湿法分选技术，干法分选技术分选过程中不用水，从根本上避免了煤和矸石遇水后发生泥化的现象，分选过程中几乎没有次生煤泥的产生。尤其适用遇水易于泥化及西北缺水寒冷地区煤炭的分选。





## 煤泥 减量化



煤泥的减量化贯穿于煤炭生产的全过程。

1

全过程防破碎技术研究

2

选煤方法选择

3

煤泥回收



## 减量化的实现——煤泥减量化



### 两段回收工艺:

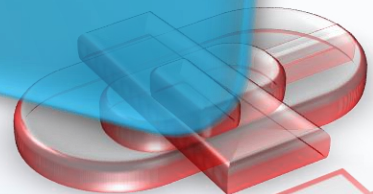
一段为浓缩+沉降过滤式离心机回收，二段为浓缩+压滤回收。



## 减量化的实现——煤泥减量化



针对不同的煤泥特性，通过采用相适宜的干燥方法，可有效降低煤泥产品水分、提高煤泥产品发热量、改善煤泥产品性状，最终实现掺入混煤作为动力煤销售的目的。





1

减量化理念提出的背景

2

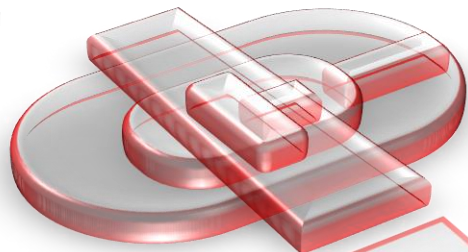
减量化理念

3

减量化的实现

4

建议与行动





- 1 观念和方式的转变
- 2 采选队伍专业化
- 3 因地制宜，采取差异化政策
- 4 生产智能化







变革现有考核制度，矿井的产能应以原煤升井质量为前提。既要保证合格煤炭的供应量，又能减少升井矸石对生态环境的影响。





- 1 观念和方式的转变
- 2 采选队伍专业化
- 3 因地制宜，采取差异化政策
- 4 生产智能化





## 专业的采选队伍

具有经验丰富的专业人员和成熟的专业管理模式，能够更加从容的解决生产中遇到的问题。可在区域内形成集约效应，实现技术、人才、设备、材料、信息等多种资源共享，将资源消耗和生产成本降至最低，这也是减量化的一种体现。





煤泥干燥热源的选择；锅炉规模的确定；公转铁政策的贯彻执行等等。

### 3 因地制宜，采取差异化政策

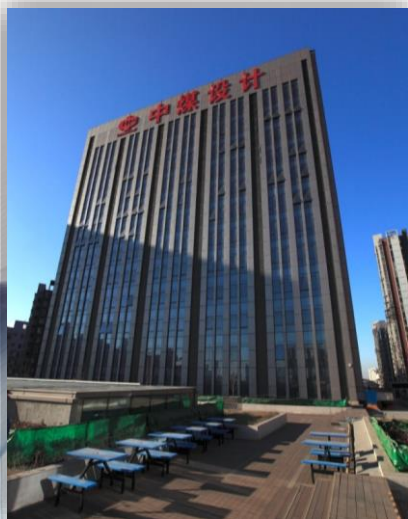
目前，在井下建设选煤厂尚不成熟，井下排矸仅限于块煤。全粒级原煤在井下实现分选还需待时日。



通过智能化采选，实现煤炭安全精准开采、高效利用。

4 生产智能化



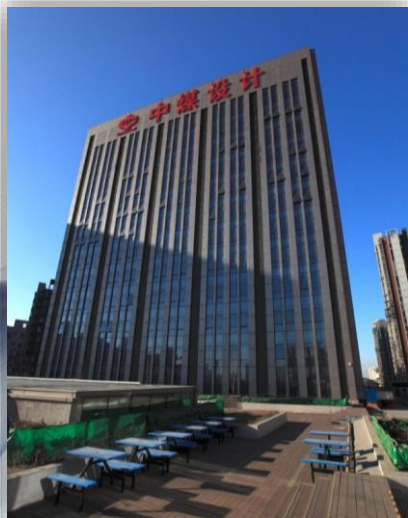


中煤天津地下工程智能研究院

## 中煤天津地下工程智能研究院

围绕绿色矿山建设和采选智能化，中煤集团于7月31日成立了中煤天津地下工程智能研究院。





中煤天津地下工程智能研究院

01 深部矿区生态优化和绿色开采技术

02 深部煤矿井下分选及就地充填关键技术

03 煤流系统一键式智能化集控模式

04 综采放顶煤智能化开采技术

05 井下机器人替代人工技术



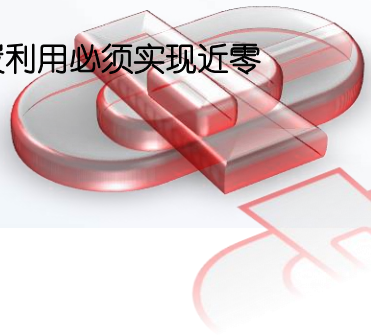




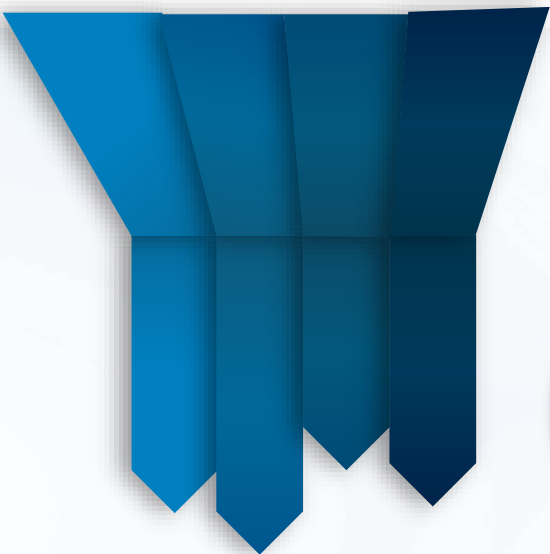
我国经济高度依赖煤炭的特征短时间内很难发生根本改变，“弃煤化”不是选项。同时，和我国经济一样，高强度、低水平的煤炭生产和消费模式已经终结，煤炭行业已经走向结构调整、精细化发展的新时期。

生产的绿色化、智能化，利用的清洁化、低碳化成为煤炭行业的发展方向。通过煤炭开发利用的理念革命、技术革命、管理模式革命等，来全面实现煤炭的绿色生态开采、清洁低碳利用。

社会环境要求煤炭生产必须达到近零生态损害甚至无害化，煤炭利用必须实现近零排放的高效清洁化。







谢谢！

