固体矿产资源/储量分类
固体矿产地质勘查规范总则

理解与实施

赵先良
中国矿业权评估师协会

固体矿产资源储量分类的历史沿革

《规范》引进时期

- 建国初期至**1959**年

- 参照原苏联《固体矿产储量分类》和各种矿产储量分类规范**26**种
- 根据开采加工技术条件分为两类：
  - 平衡表内储量与平衡表外储量
- 根据矿床研究程度将储量分为五级
  - **A1、A2、B、C1、C2**

本国矿产储量规范初创阶段

- **1959年至1964年**
- 《矿产储量分类暂行规范（总则）》（**1959**，金属、非金属、煤矿）
- 平衡表内储量和平衡表外储量
- 勘探和研究程度分四类五级
  - 开采储量（A1）、设计储量（A2、B、C1）、远景储量（C2）、地质储量

矿产储量分类探索与停滞时期

- 1964年-1966年,探索并提出我国自己的分类体系,矿产储量分甲乙丙丁四级,块段级别与全区开采条件分开;
- 1966年文化大革命开始，分类体系未发布实施，但对1977年制定的分类有重大影响。
- 1966年-1976年基本陷于停顿状态。

稳定发展阶段（一）

1977年发布金属、非金属两个地质勘探规范总则

- 将矿产储量分为两类：
  - 能利用(表内)储量和暂不能利用（表外）储量。
- 按控制和研究程度划分为A、B、C、D四级,其中A级为生产探求的级别。
- 勘探阶段分为详细勘探、初步勘探、详细普查、初步普查四阶段
- 1986年发布煤炭地质勘探规范，划分为A 、B、C、D 四级，全部为地质勘查探求的级别。

稳定发展阶段（二）

- 1980年煤炭部发布煤炭地质勘探规范（试行），在煤炭系统试行；
- 勘查四阶段：找煤、普查、详查、精查
- 级别划分为A 、B、C、D 四级，全部为地质勘查探求的级别，未涉及矿山的储量级别
- 1986年全国矿产储量委员会对试行稿进行了补充完善，发布全国执行，阶段和级别未作调整。

稳定发展阶段（三）

- 1987年三委文件规定勘查三阶段划分：勘探、详查、普查
- 金属非金属普查包括原详细普查、初步普查；
- 煤炭普查包括原找煤和普查。

稳定发展阶段（四）

- 1992年《固体矿产地质勘探规范总则》国家标准出台
- 查明资源划分为：能利用储量和尚难利用储量
- 能利用储量细分为：a亚类 和b亚类
  - a亚类：当前完全经济的；
  - b亚类：外部条件如水路电等满足后是经济的；
- 块段地质可靠程度分为ABCDE五级

非煤固体矿产储量级别演化示意图



煤炭矿产储量级别演化示意图



初步结论

1999年以前，矿产资源储量分类和地质可靠程度分级在基本原则、概念上没有原则性的变化，基本上是前苏联分类体系的延续、完善，没有涉及可采储量，适应计划经济要求。

固体矿产资源储量分类改革的背景

适应市场经济改革时期

- 九十年代勘查规范逐步调整改革,核心是调整各级储量比例问题
  - 高级储量的比例与矿山建设规模挂钩,重点在首采地段(区),以满足投资还本为限
  - 不再强调全矿区（井田）高级储量比例
- 保证首期、准备中期、储备后期

适应市场经济改革时期

- 1997年前后研究适应市场经济的规范体系
- 1999年出台《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-1999)
- 2002年发布《总则》及各矿类\矿种勘查规范

改革开放、经济体制转轨的要求

投资者多元化

市场经济的矿产勘查逐步兴起

投资人对勘查程度的不同要求

外资进入勘查开发

到国外去勘查开发

中国加入**WTO**

市场经济国家
固体矿产资源/储量分类介绍

1980年美国矿产资源分类表C831

<table>
<tr><td rowspan="3">累计产量</td><td colspan="2">已查证的资源</td><td rowspan="2">推断的</td><td colspan="2">未发现的资源</td></tr>
<tr><td colspan="2">验　证　的</td><td colspan="2">概率范围</td></tr>
<tr><td>探明的</td><td>控制的</td><td>假定的</td><td>假想的</td></tr>
<tr><td>经济的</td><td colspan="2">储　　量</td><td>推断储量</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>边界经济的</td><td colspan="2">边界储量</td><td>推断的边界储量</td></tr>
<tr><td>次经济的</td><td colspan="2">验证的次经济资源</td><td>推断的次经济资源</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>其它产出</td><td colspan="5">包括非传统的和低品位的物质</td></tr>
</table>

注：不包括储量基础

美国1980年分类的储量基础部分C831

<table>
<tr><td rowspan="3">累计产量</td><td colspan="2">已查证的资源</td><td colspan="2">未发现的资源</td></tr>
<tr><td colspan="2">验　证　的</td><td rowspan="2">推断的</td><td colspan="2">概率范围</td></tr>
<tr><td>探明的</td><td>控制的</td><td>假定的</td><td>假想的</td></tr>
<tr><td>经济的</td><td colspan="2" rowspan="3">储　量
基　础</td><td rowspan="3">推断储
量基础</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>边界经济的</td></tr>
<tr><td>次经济的</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>其它产出</td><td colspan="4">包括非传统的和低品位的物质</td></tr>
</table>

美国地调局分类C831意图

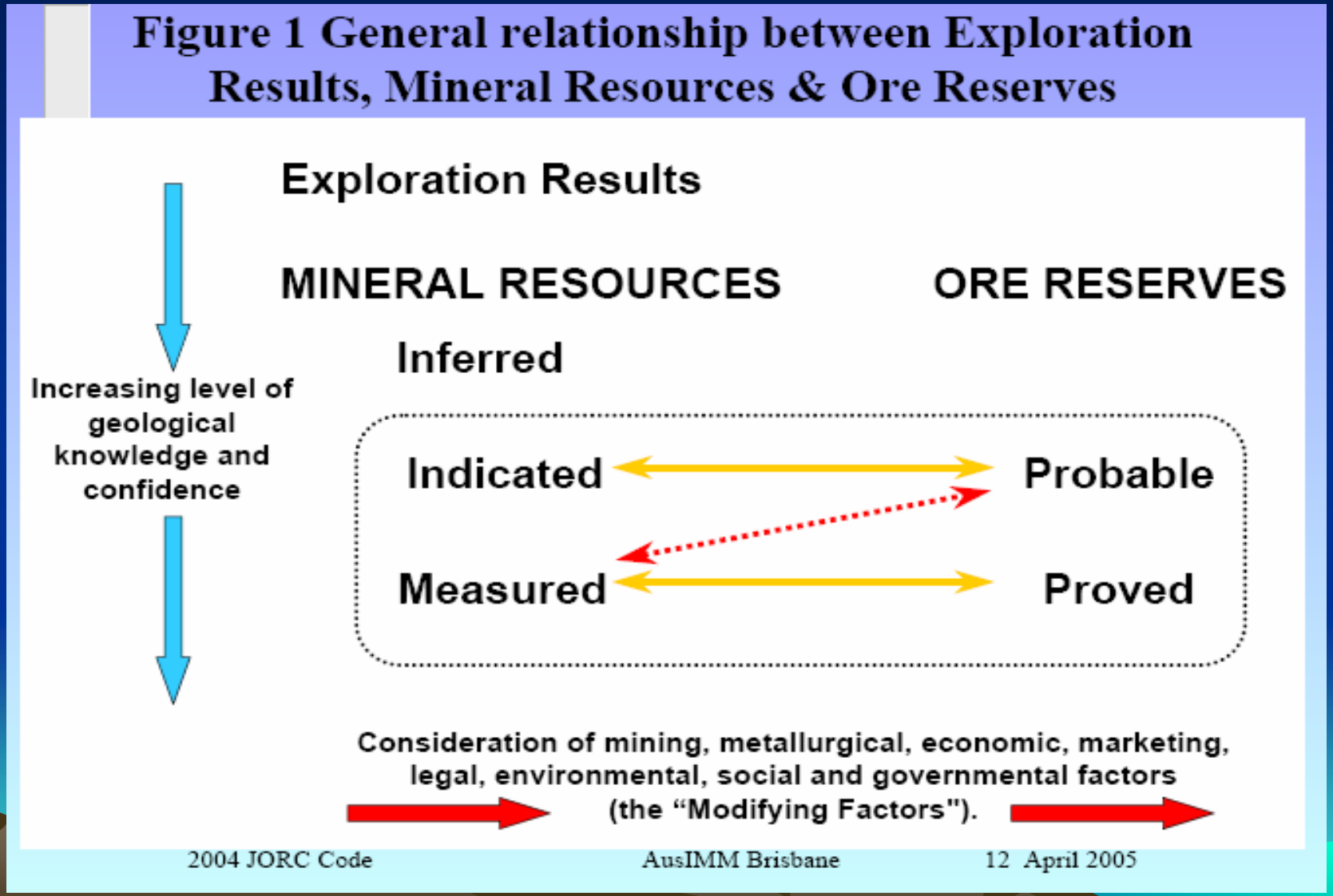
Long-term public and commercial planning must be based on the probability of discovering new deposits, on developing economic extraction processes for currently unworkable deposits, and on knowing which resources are immediately available. Thus, resources must be continuously reassessed in the light of new geologic knowledge, of progress in science and technology, and of shifts in economic and political conditions. To best serve

daries. The system can be used to report the status of mineral and energy-fuel resources for the Nation or for specific areas.

美国地调局分类C831意图

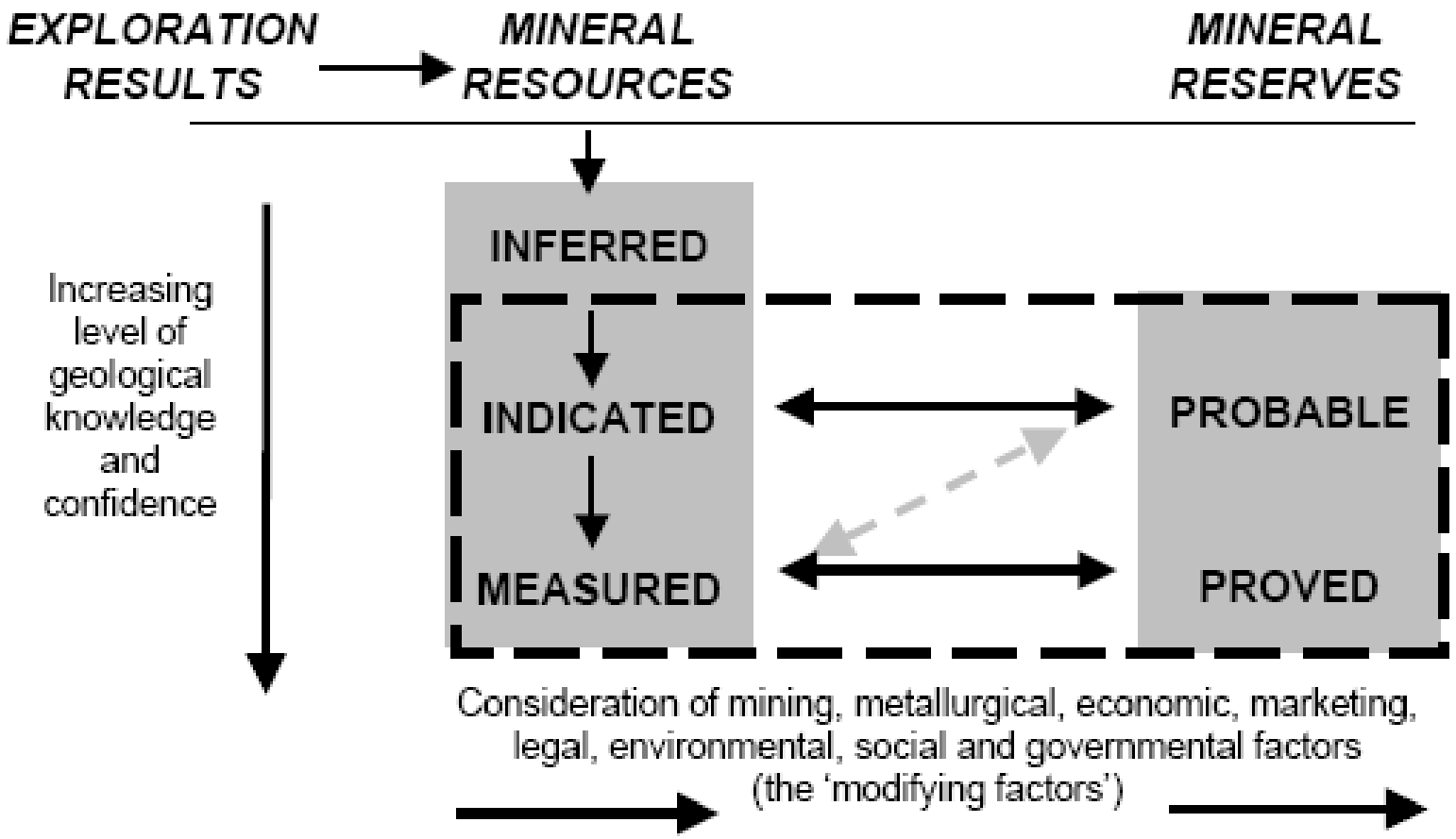
- 公共事业和商业的长期规划应基于以下几点：发现新矿床的概率；对当前尚不可采的矿床可能研制出来的经济型选矿加工方法；了解哪些资源马上可以利用。因此须根据新的地质认识、科技进步以及政治经济条件的改变，不断地对资源进行再评价。
- 本系统可用于报告国家或特定区域的矿产和能源燃料资源状况。

澳大利亚矿产资源储量分类 JORC

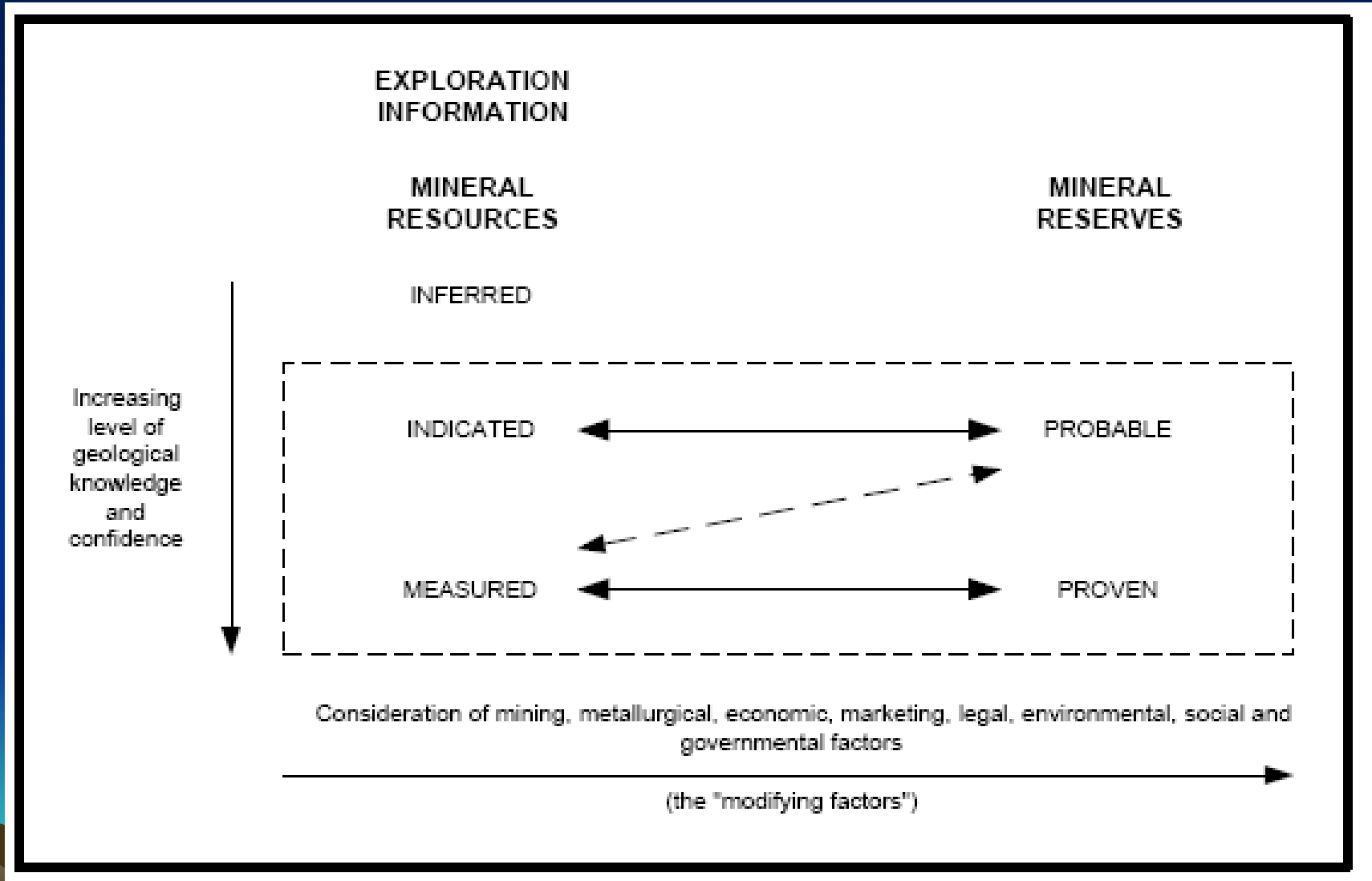


CMMI\IMM矿产资源/储量分类表

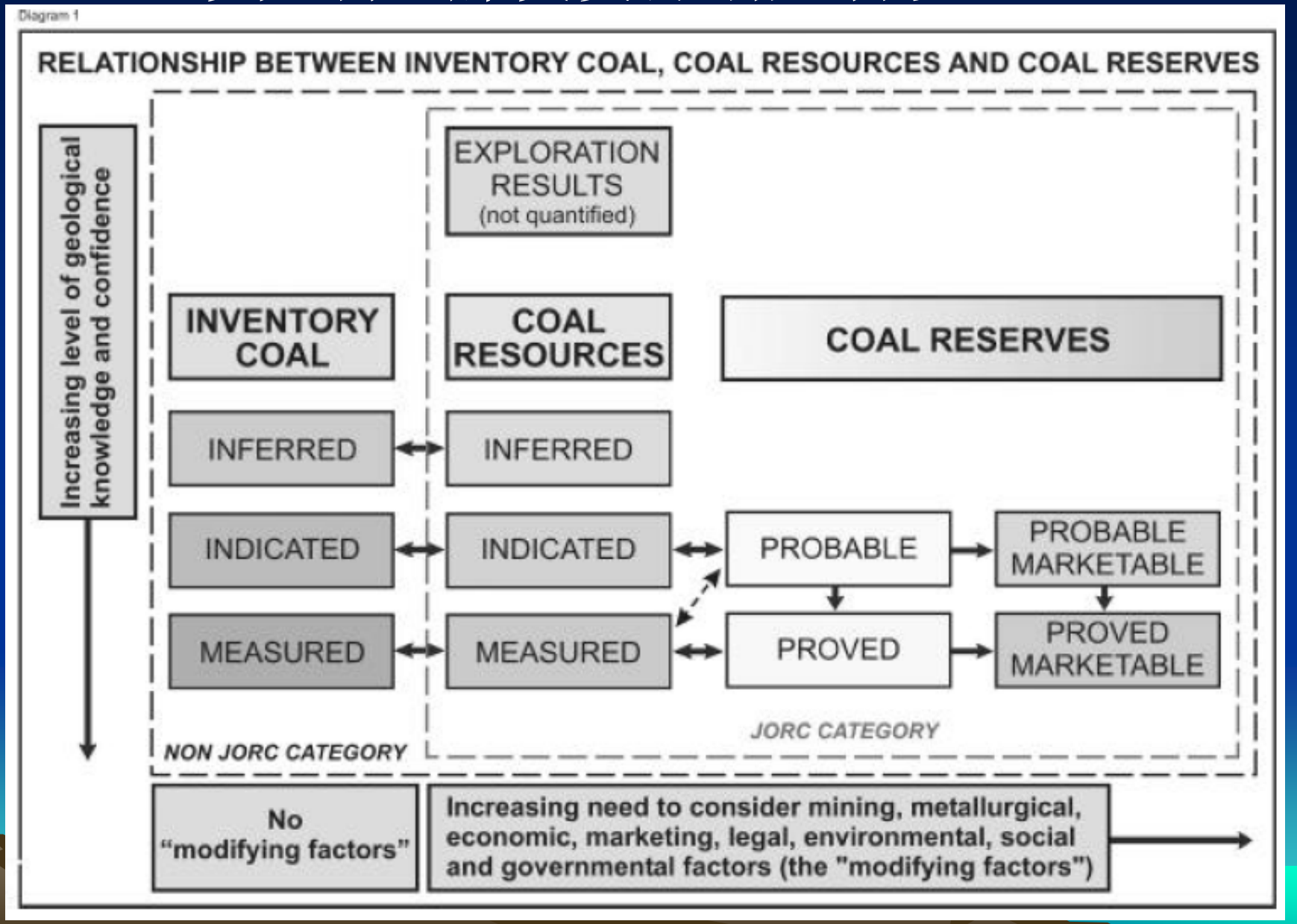
Figure 1. Relationship between Mineral Resources and Mineral Reserves



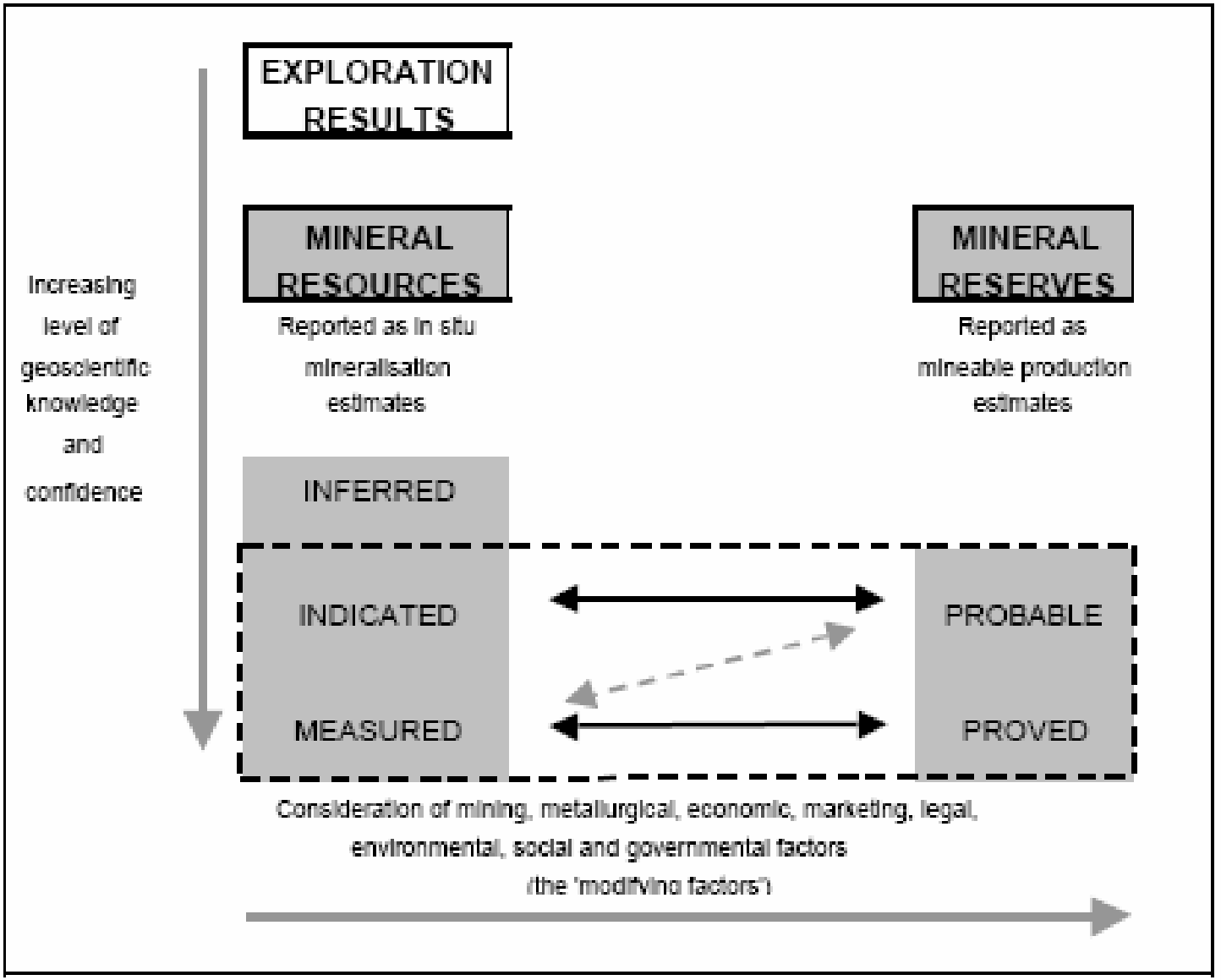
加拿大矿产资源/储量分类表CIM-2000



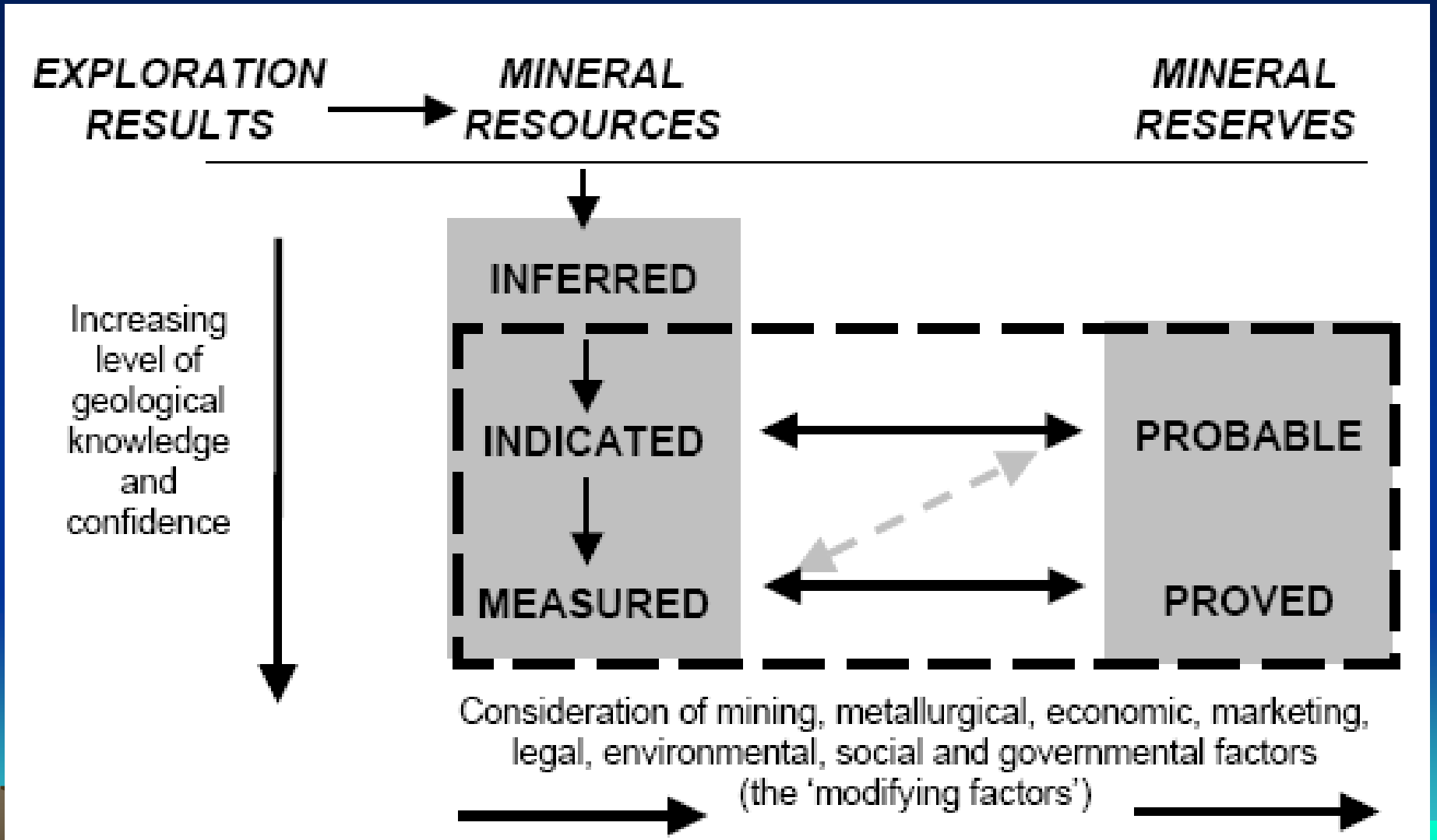
澳大利亚煤炭资源/储量分类2003



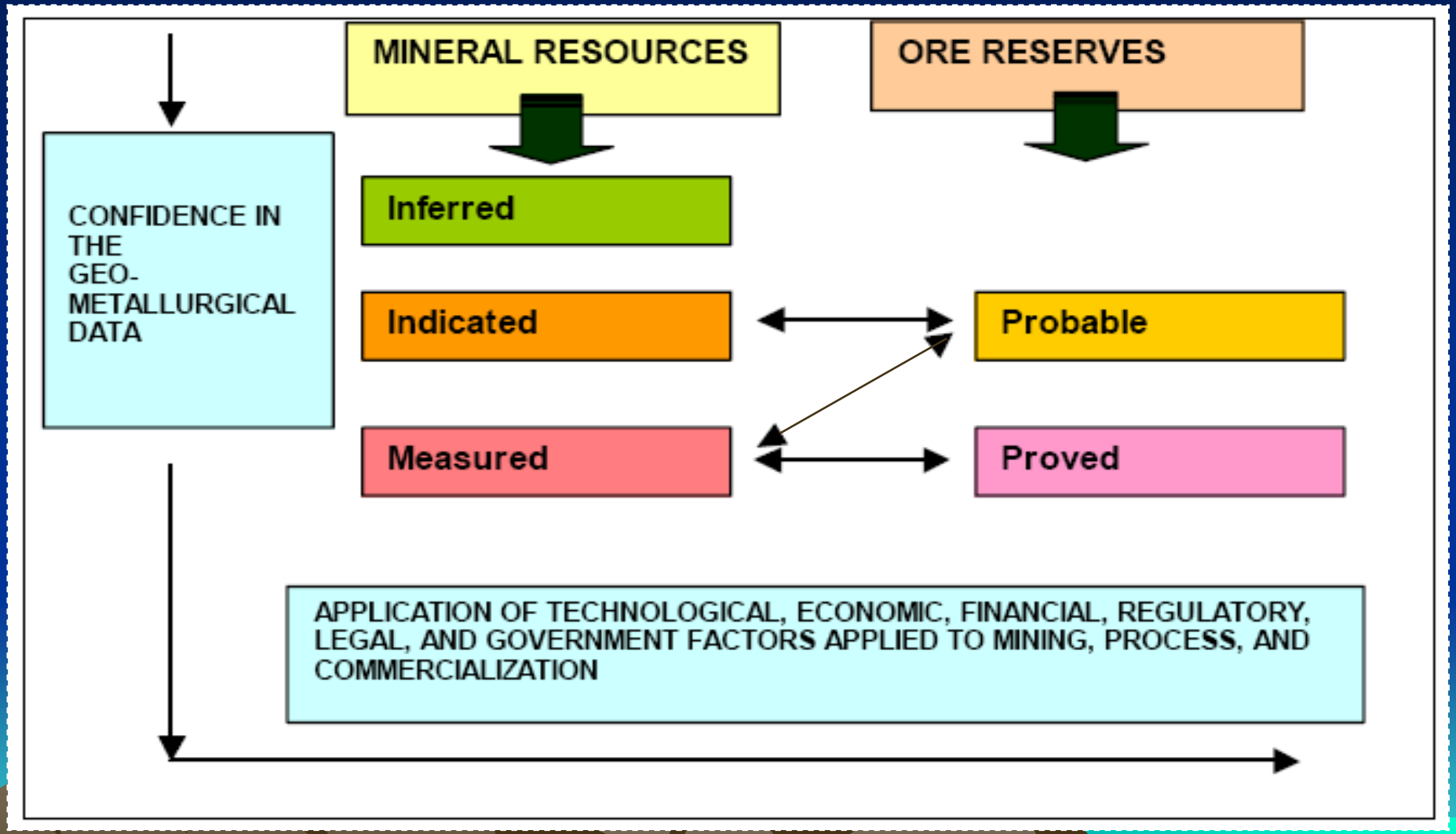
南非矿产资源/储量分类表SAMREC-2000



美国资源储量分类 SME1991



智利资源储量分类 (2004年12月)



俄罗斯矿产资源分类

RUSSIAN CLASSIFICATION OF MINERAL RESOURCES.

Increasing degree of geological assurance ←

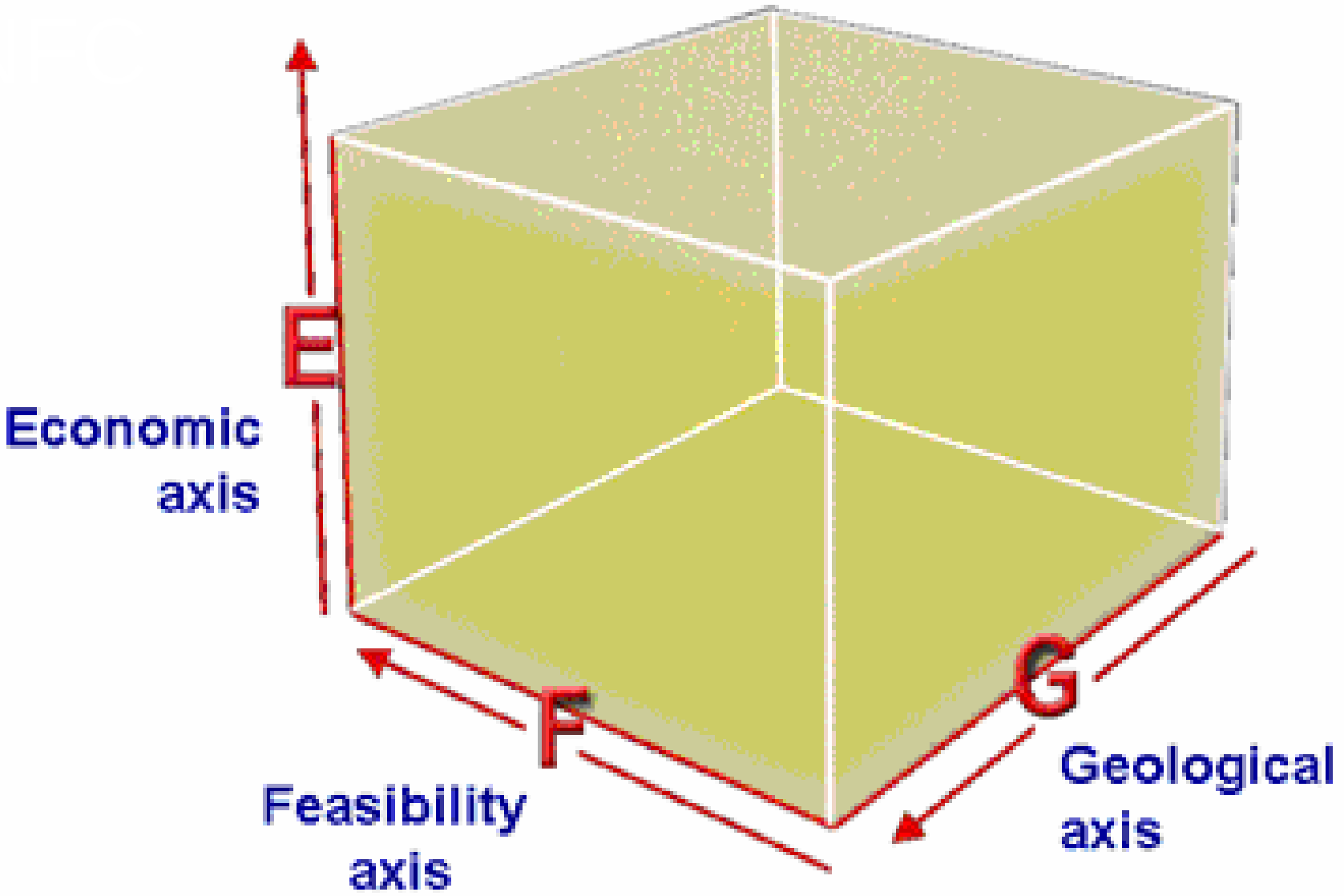
Presently in place

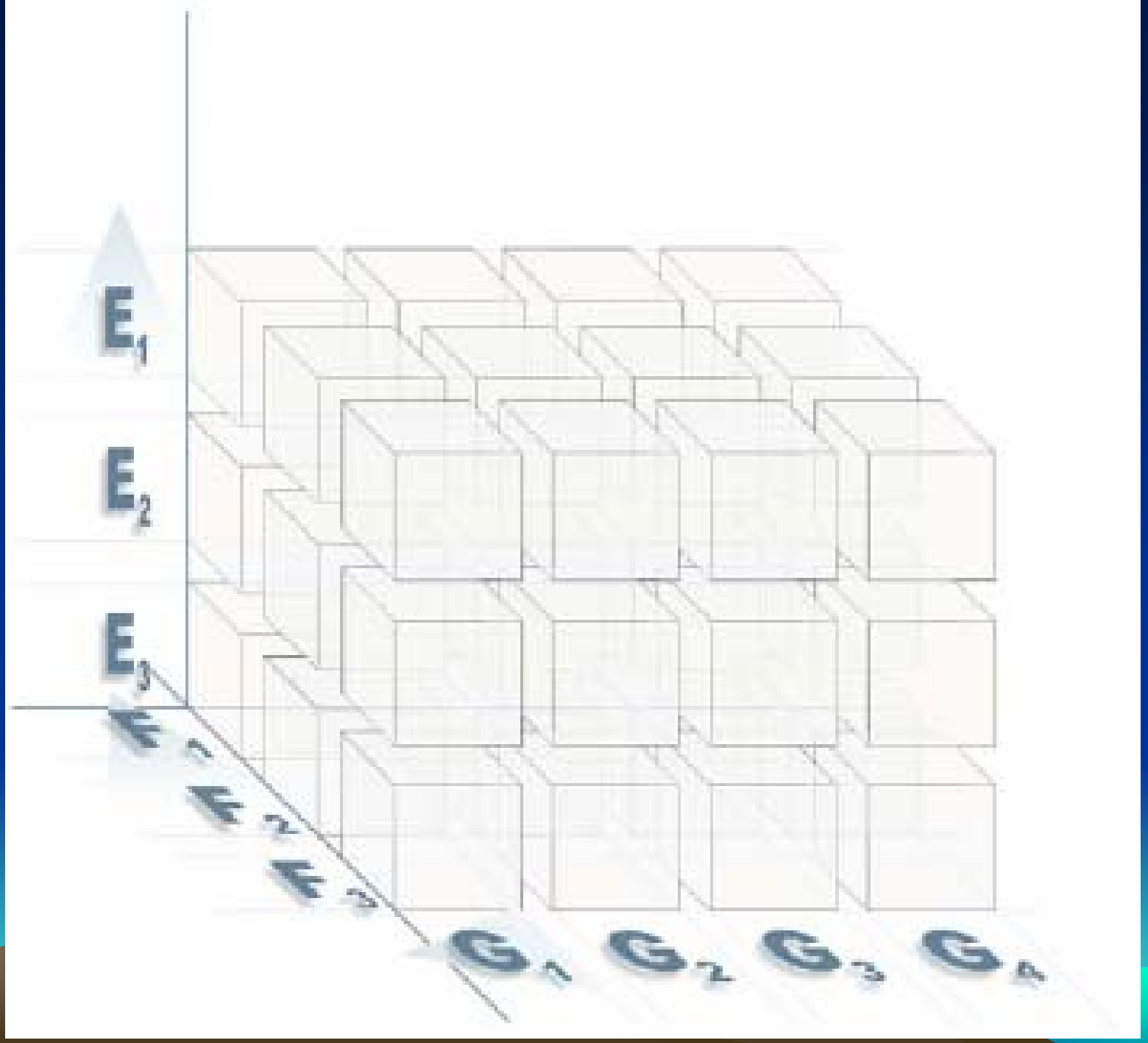
Economic Viability Groups	Reserves/resources of explored and preliminarily assessed deposits			
	A	B	C_1	C_2
Economic				
Subeconomic				

Comparable Resource/Reserve Terminology

USA (1980)	Australasia (1989)	UK (1991)	Canada (1996)
Resource	**Mineral Resource**	**Mineral Resource**	**Mineral Resource**
Measured Resource	Measured Mineral Resource	Measured Mineral Resource	Measured Resource
Indicated Resource	Indicated Mineral Resource	Indicated Mineral Resource	Indicated Resource
Inferred Resource	Inferred Mineral Resource	(Mineral Potential)	Inferred Resource
Reserve	**Ore Reserve**	**Mineral Reserve**	**Reserve**
Measured Reserve	Proved Ore Reserve	Proved Mineral Reserve	Proven Reserve
Indicated Reserve	Probable Ore Reserve	Probable Mineral Reserve	Probable Reserve
(Inferred Reserve)	-	-	(Possible Reserve)
(Marginal Reserve)	-	-	-

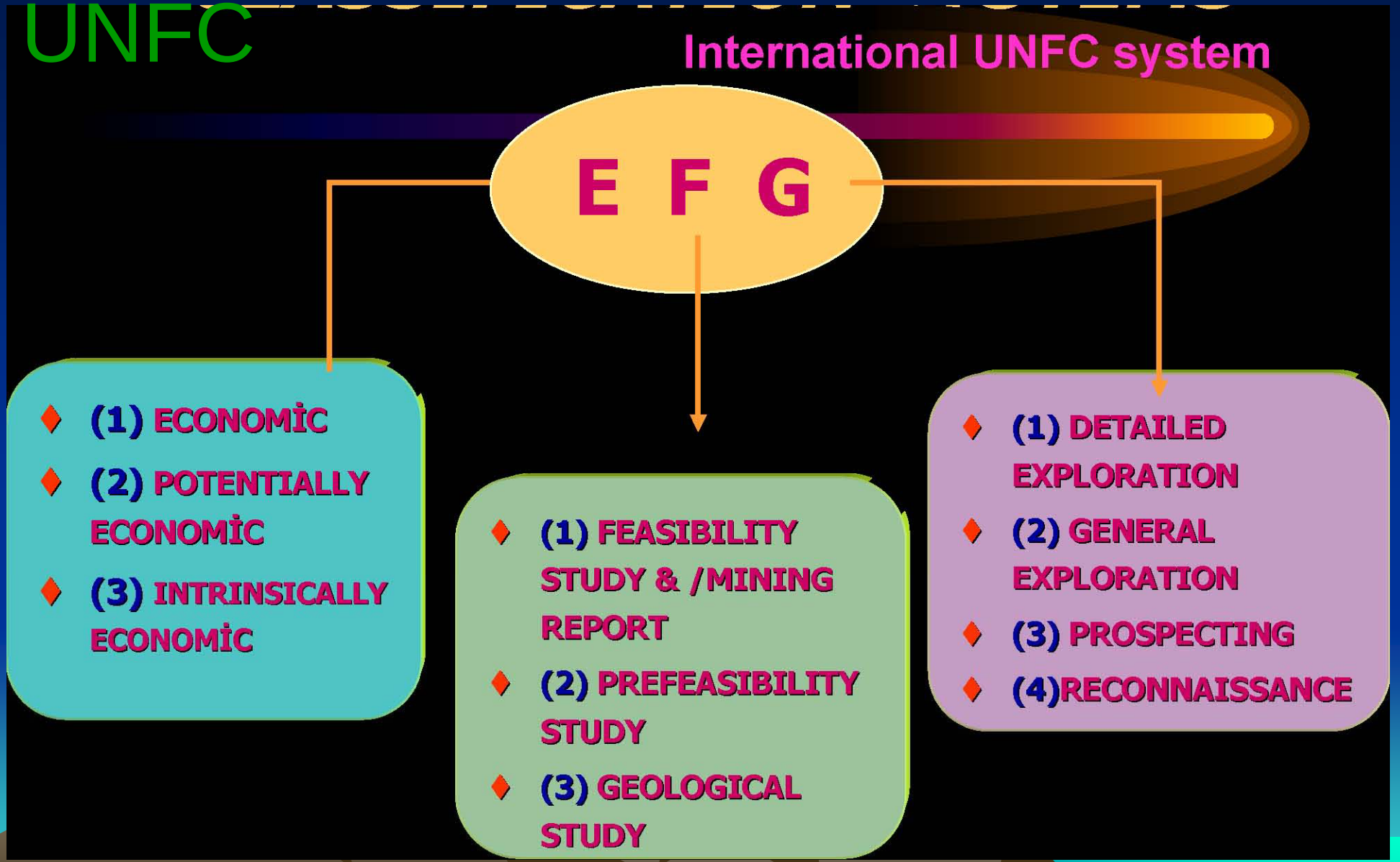
联合国分类框架介绍


E
Economic axis
F
Feasibility axis
G
Geological axis


E1
E2
E3
F1
F2
F3
G1
G2
G3
G4

UNFC

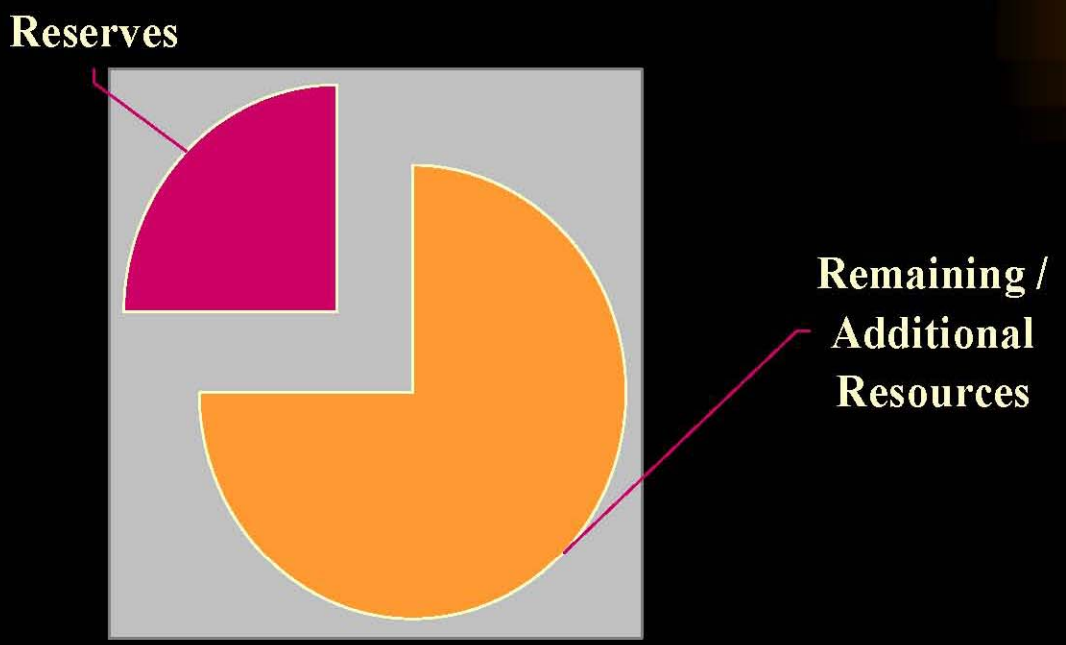
International UNFC system



UNFC

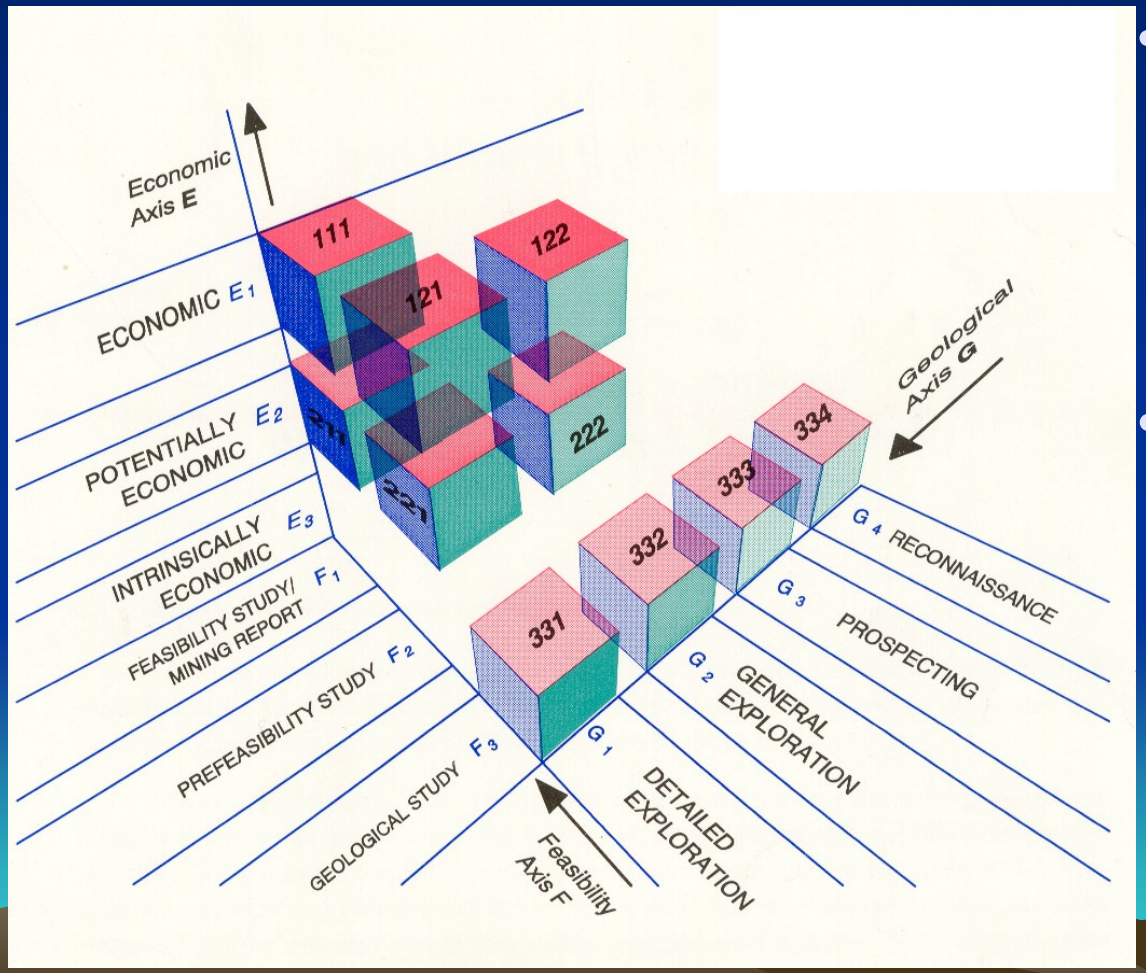
CLASSIFICATION SYSTEMS-

International UNFC system



- **Total Mineral Resources:** Reserves + Remaining Resources

Examples for the adaptation & the implementation of UNFC



- In UNFC 36 classifications are available in total. 8 of them are used often.
- UNFC is not rigid system. During adaptation National system to UNFC, it is possible to prevent issues in the National System that is useful to remain.

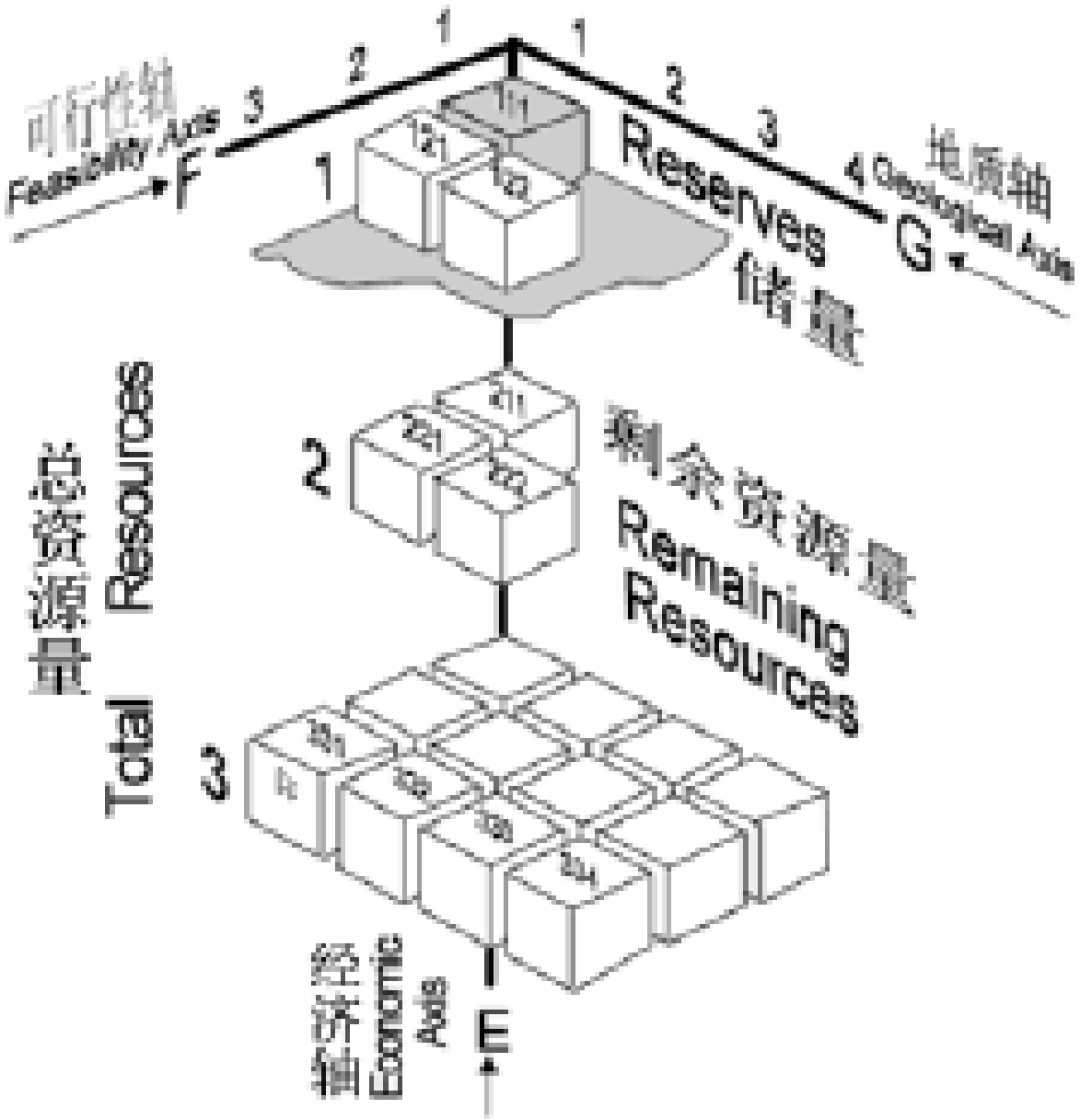

可行性轴
Feasibility Axis
F
地质轴
Geological Axis
G
Reserves
储量
剩余资源量
Remaining Resources
总资源量
Total Resources
经济轴
Economic Axis
E
1
2
3

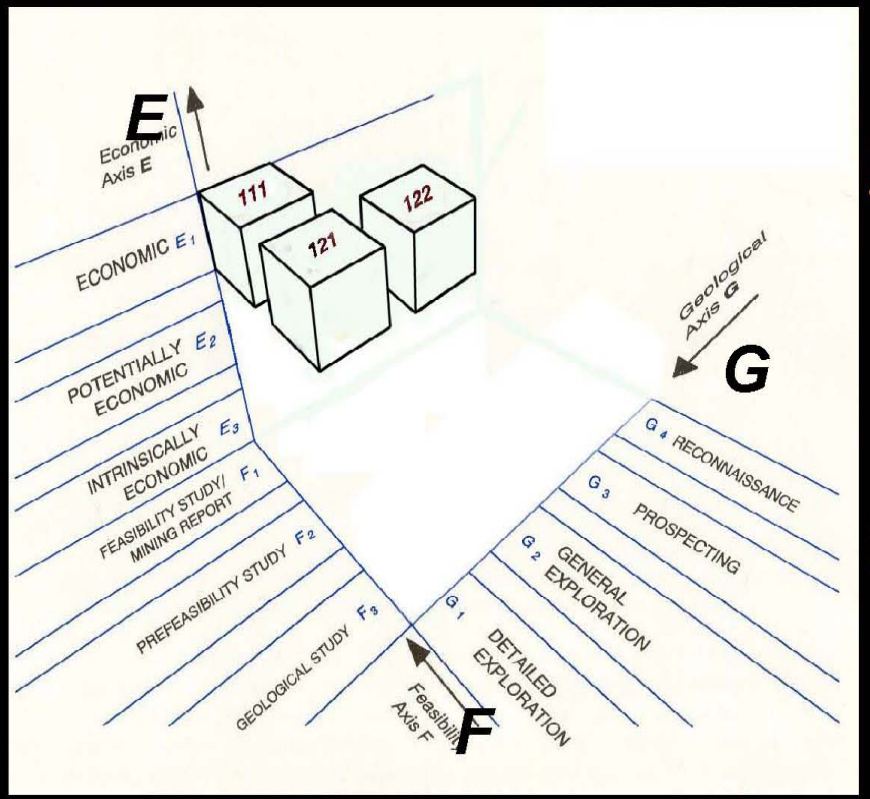
图 4 三位数字编码图

UNFC

CLASSIFICATION SYSTEMS-

International UNFC system

Reserves



Code	Term
111	Proved Mineral Reserve
121 & 122	Probable Mineral Reserv

i.e: EFG:111

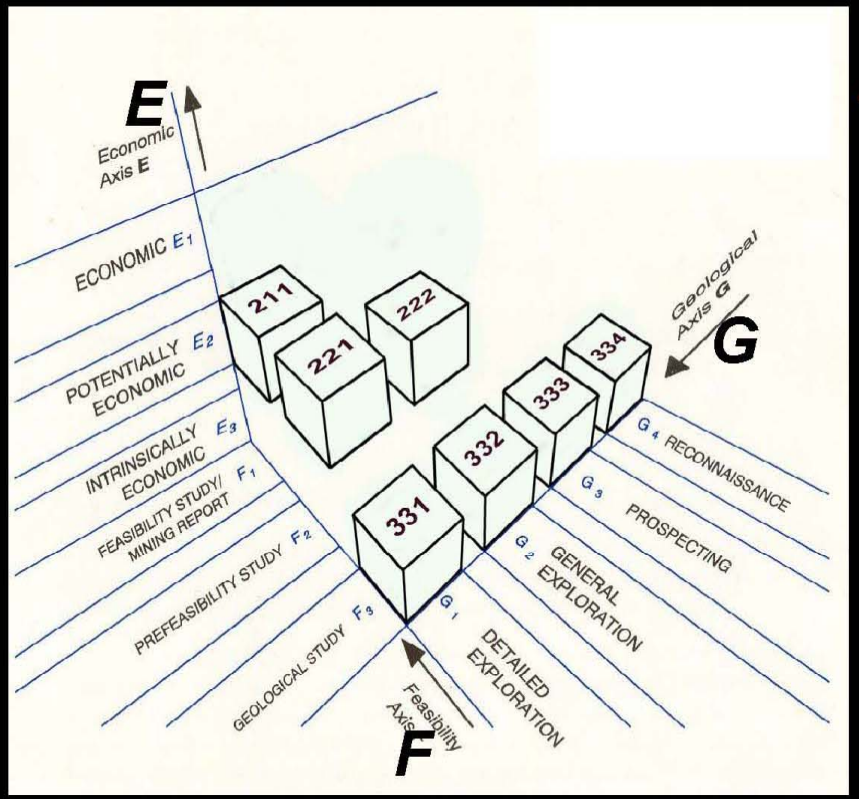
- Economic,
- Have feasibility study &/or Mining Repo
- Detailed explored

UNFC

CLASSIFICATION SYSTEMS-

International UNFC system

Remaining or additional resources



Code	Term
211	Feasibility Mineral Resource
221 & 222	Prefeasibility Mineral Resource
331	Measured Mineral Resource
332	Indicated Mineral Resource
333	Inferred Mineral Resource
334	Reconnaissance Mineral Reso.

煤、铀和其它固体矿产UNFC矩阵表
2004 年版

UN International Framework → / National System ↓		Detailed Exploration	General Exploration	Prospecting	Reconnaissance
Feasibility Study and/or Mining Report		1 (111)	usually		
		2 (211)			
Prefeasibility Study		1 (121) + (122)		not relevant	
		2 (221) + (222)			
Geological Study*)		3 (331)	3 (332)	3 (333)	3 (334)

Economic Viability Categories:
1: economic
2: potentially economic
3: intrinsically economic (economic to potentially economic)

UNFC(2004)中英文对照

表 1 煤、铀和其它固体矿产 UNFC 矩阵表

Table 1 The UNFC in matrix form applied to coal, uranium and other solid minerals

UN 国际框架 UN International Framework / 国家体系 National System	详细勘探 Detailed Exploration	一般勘探 General Exploration	普查 Prospecting	踏勘 Reconnaissance
可行性研究和/或采矿报告 Feasibility Study and/or Mining Report	1 (111) 2 (211)	usually	通常不相关	
预可行性研究 Prefeasibility Study	1 (121) + (122) 2 (221) + (222)		not relevant	
地质研究 Geological Study*)	3 (331)	3 (332)	3 (333)	3 (334)

经济存续性类别：

1 — 经济的

2 — 潜在经济的

3 — 内蕴经济的（介于经济与潜在经济之间）

Economic Viability Categories:

1: economic

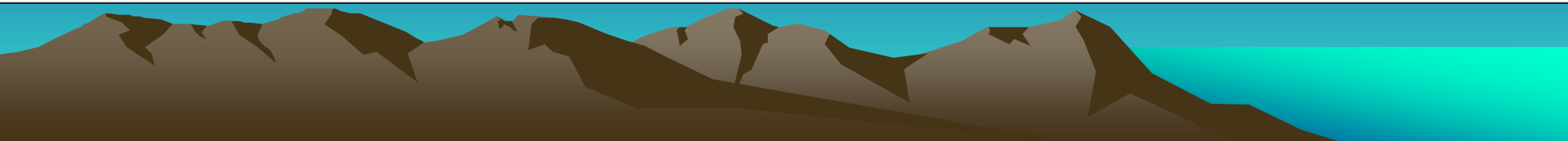
2: potentially economic

3: intrinsically economic (economic to potentially economic)

石油UNFC矩阵表
2004 年版

UNFC	National system	Reasonably assured geological conditions	Estimated geological conditions	Inferred geological conditions	Prospective geological conditions
Justified		1 111 3 311	112 312	113 313	
Contingent		1 121 2 221 3 321	122 222 322	123 223 323	
Project undefined		3 331	332	333	334

Economic Viability Categories: **1: E1 (Economic)** **2: E2 (Potentially Economic)** **3: E3 (Intrinsically Economic)**



联合国国际储量/资源分类框架)(UNFC1997)

<table>
<tr><td colspan="2">联合国框架</td><td>1　详细勘探</td><td>2　一般勘探</td><td>3　普查</td><td>4　踏勘</td></tr>
<tr><td></td><td>国家系统</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1可行性研究和(或)采矿报告</td><td></td><td>111证实的矿产储量
1
211可行性矿产资源
2</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>2预可行性研究</td><td></td><td>121概略的矿产储量
1
221预可行性矿产资源
2</td><td>122概略的矿产储量

222预可行性矿产资源</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3地质研究</td><td></td><td>331 确定的矿产资源
1-2</td><td>332 推定的矿产资源
1-2</td><td>333 推测的矿产资源
1-2</td><td>334 踏勘矿产资源
?</td></tr>
</table>

经济可靠性种类：1=经济的；2=潜在经济的；1-2=经济的到潜在经济的(内蕴经济的)；?=经济意义未定的

图中方格内的数字(122)为种类的编码

可行性矿产资源和预可行性矿产资源为暂定名词。

UNFC的意图

“联合国化石能源和矿产资源分类框架（UNFC）”是针对能源和矿产储量/资源分类与评价的普遍应用方案。最为重要的是，这些分类与评价需要在国际间有一个共同的和基本的理解。分类框架的设计允许当前已经存在的术语和定义引入其框架内，使其相互间可对比和可兼容。这一途径简化成通过用三位数字代码来清晰地标示可开采能源和矿产品在市场经济条件下所特有的基本特征：①经济/商业存续性；②矿场项目状态与可行性；③地质认识程度。

UNFC声称

- 与CMMI/CRIRSCO的矿产储量/资源定义是兼容一致的；
- 全世界超过60个国家应用了该分类框架；

UNFC是一个灵活的系统，能够满足在国家层面、企业层面和法律层面的应用要求，在国际交流和全球资产评估上也能成功应用。能够满足作为国际标准所具备的维护资源合理利用、提高管理效率、增强能源供应安全和相关金融资源安全的基本要求。而且，新的分类框架将有助于经济转型国家按照市场经济标准对其能源和矿产资源进行再评估。

UNFC对详细勘探阶段的定义

- 详细勘探是对已知的矿床通过露头、槽探、钻孔、竖井和巷道等的取样，详细确定其三维轮廓。取样网格的间隔很密，以使对规模、形态、结构和矿石品位，以及对矿床其它相关特征的描述具有较高的准确性，可能要求对大样进行选矿试验。根据详细勘探提供的信息可以作出是否进行可行性研究的决定。

对联合国分类框架的争议焦点
——地质控制程度针对矿床还是块段

- UNFC对G轴类型定义含糊，难以判断是针对矿床的还是块段的，但从工程的密集程度看，应是针对块段的；
- 内蕴经济的3种类型和111的英文术语，明确是块段的；
- 如果针对块段，可行性研究只产生111就难以理解，只有基于探明的资源做可研才说的过去。
- 如果针对矿床，111是勘探阶段可采储量，包括证实的和概略的储量，也能解释通。
- 初步结论：G轴分级针对块段。

联合国分类框架的应用

Status of the Implementation of UNFC
- PREVIOUS ORGANIZED SEMINARS

1998 — **ESCAP/ECE (Bangkok)**

(Cambodia, China, Indonesia, Japan, Malaysia, Philippines, Thailand, Vietnam)

1999 — **Indonesia**

Brazil (for Latin America)

2000 — **Bulgaria**

India Ocean Rim Countries

中国是第一批
参与讨论者

2001 — **Philippines (ESCAP)**

2002 — **Turkey**

中国是第一批应用于国家分类标准的国家

Status of the Implementation of UNFC on Coal Deposits

➡ Growing number of countries are implementing **UNFC as a national system**.

- a number of countries included **UNFC principles to their Mining Law or developed national standards.**
- **Such as:**
  - Bulgaria
  - Romania
  - Slovakia
  - Ukraine
  - **China,**
  - Combodia
  - India
  - Indonesia
  - Iran
  - Malaysia
  - Philippines
  - Thailand

➡ Some countries **continue updating their national systems** on the basis of UNFC

➡ Other coountries are considering to apply it

德国分类标准与UNFC的套合关系

The UNFC for Solid Fuels and Mineral Commodities- Case studies-GERMANY

Results of the case study

UN International Framework → / Nationall System →		Detail Exploration	General Exploration	Prospecting	Reconnaissance
		DEGREE OF EXPOSURE			(ASG)
		I	II	III+IV	V
Feasibility Study and/or Mining Report	1.devalution	1 ECONOMIC MINEABLE RESERVE for the planning period			usually
		2 REMNANT MINEABLE RESERVE after the planning period			
Prefeasibility Study	2. devalution	1 TECHNICALLY EXTRACTABLE			not
		2 PLANNING RESERVE			relevant
Geolojic Study*)	1.devalution General Cut-offs	GEOLOGICAL PLANNING RESOURCES			
		3 GEOLOGICAL COAL RESOURCE			

Economic Viability Categories:

1: economic
2: potentially economic
3: economic to potentially economic (intrinsically economic)

Relationship of UNFC and Polish Classification for Coal Resources/Reserves

UN Framework Classification → / Polish System →		Detail Exploration	General Exploration	Prospecting	Reconnaissance
		Rozpoznanie szczegolowe A+B	Rozpoznanie wstepne C1*	Poszukiwania C2, D1	Penetracja D2, E(D3)
Feasibility Study and/or Mining Report	Plan Ruchu Zakladu Gorniczego Operat Ewidency Zasobow	1a.Proved mineral reserves (operational) (111) 1b. Proved Mineral reserves in place (industrial) A+B (111)	usually		
		2. Feasaibility Mineral Resources (nonindustrial) A+B (211)			
Prefeasibility Study	Project zagospodarowania zloza	1.Probable Mineral Reserves in place (probable industrial reserves) A+B (121)	C1 (122)	not relevant	
		2.Prefeasibility Mineral Resources (probable nonindustrial resorces) A+B (221)	C1 (222)		
Geolojical Study, Opportunity Study	Dokumentacja geologiczna zloza	(1-2).Measured Mineral Resources** A+B (331)	(1-2). Indicated Mineral Resources** C1 (332)	(1-2).Inferred Mineral Resources C2, D1 (333)	1-2. Reconnaissance Mineral resources D2, E(D3) (334)

波兰分类标准与UNFC的套合关系

* Partly category C2 if fullfill the general exploration requirements

** Supposed ecenomic (bilansowe) and supposed subeconomic (potentially economic- pozabilansowe)

Source: M.Niec, M.Piwocki, S.Przenioslo, University of Mining &Metalurgy, Polish Geological Survey

Correlations of definitions of Classification of USSR 1981 with Classification of Ukraine- 1997 (based on UNFC principles)

俄罗斯与乌克兰的分类与我国旧分类是同一源头，A、B、C1、C2大体相当于我国固体矿产BCDE(煤炭ABCD)，与联合国分类框架的套合类似于我国的套改。但理解上有出入，特别是333不好理解。

111是勘探储量而不是可采储量

Classification of USSR 1981		Conditions for determination the Stage of feasibility assessment	Classification of Ukraine 1997	
Economic Viability Categories	Geological Categories		Geological Categories	Code
1	2	3	4	5
Balanced (Economic)	A	Deposit is prepared for exploitation which is found on Feasibility Study	A	111
	B		B	111
	C1		C1	111
	C2		C2	122
Out of balanced (Potentially economic)	A, B, C1		A, B, C1	221
	C2		C2	222
Balanced (Economic)	A	Deposit is not prepared for exploitation which is found on Prefeasibility Study	A	121
	B		B	121
	C1		C1	121
	C2		C2	122
Out of balanced (Potentially economic)	A, B, C1		A, B, C1	221
	C2		C2	222
Balanced (Economic)	A, B, C1	There is Geological Study	A, B, C1	331
	C2		C2	332
Out of balanced (Potentially economic)	A, B, C1		A, B, C1	333

- 我国是直接将UNFC作为制定国家分类标准的基础，没有进行套合对比。

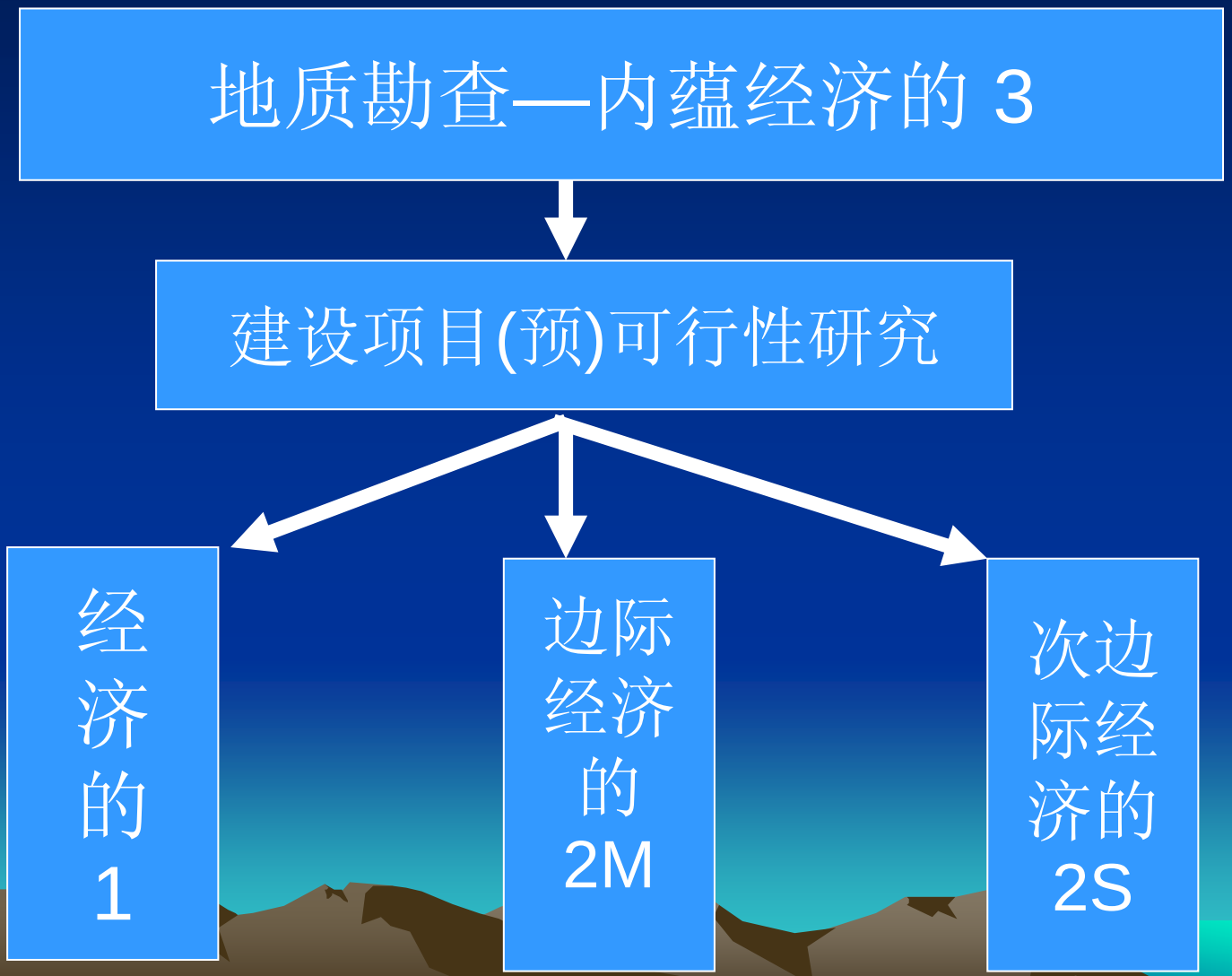
我国矿产资源/储量分类改革

中国固体矿产资源/储量分类（GB/T17766-1999）

地质可靠程度 / 分类类型 / 经济意义	查明矿产资源			潜在矿产资源
	探明的	控制的	推断的	预测的
经济的	可采储量(111)			
	基础储量(111b)			
	预可采储量(121)	预可采储量(122)		
	基础储量(121b)	基础储量(122b)		
边际经济的	基础储量(2M11)			
	基础储量(2M21)	基础储量(2M22)		
次边际经济的	资源量(2S11)			
	资源量(2S21)	资源量(2S22)		
内蕴经济的	资源量331	资源量332	资源量333	资源量334?

注:表中所用编码(111-334),第1位数表示经济意义,即1=经济的,2M=边际经济的,2S=次边际经济的,3=内蕴经济的,?=经济意义未定的；第2位数表示可行性评价阶段,即1=可行性研究,2=预可行性研究,3=概略研究；第3位数表示地质可靠程度,即1=探明的,2=控制的,3=推断的,4=预测的。b=未扣除设计、采矿损失的可采储量。

经济意义分类—E轴



可行性研究程度—F轴

- 可行性研究—1
- 预（初步）可行性研究—2
- 概略研究—3

地质控制程度--G轴

- 探明的—1
- 控制的—2
- 推断的—3
- 预测的—4

- 统一煤炭与其他固体矿产地质程度级别

资源/储量划分

- 储量：是经济的基础储量中经济可采部分，是扣除了设计、采矿损失后可实际开采的数量;储量只在探明和控制的程度中产生；
- 基础储量：能产生储量的部分和边际经济的部分；
- 资源量：包括内蕴经济的、次边际经济的和预测的资源量。

新分类主要特点

- 强化了资源储量经济意义
- 储量的含义与西文基本接轨
  - 储量是经济可采的量，与国际矿业界认识基本一致。
- 新分类是我国至今最完整的分类系统
  - 适用政府统计、资源形势分析与决策、远景规划、企业投资决策、企业管理。

我国“套改技术要求”要点（2001年）

- 基于块段级别对应关系进行的归类套合，如112归为111，113归为122。
- 定性归类经济意义：
  - 已利用或近期利用的——经济的；
  - 外部条件改善后可利用的——边际经济的；
  - 内部条件不满足难以近期利用的——次边际经济的
  - 不能定性的——内蕴经济的。
- 根据不同阶段和经济意义确定归类规则。
- 是专门针对储量表的套改，仅供政府统计使用。

总则（2002年）对经济意义的定量表达含义

- 经济的：内部收益率（IRR）大于行业基准收益率，净现值NPV 为正值。
- 边际经济的：属于不经济的，内部收益率，行业基准收益率>IRR≥0，处于盈亏边界。
- 次边际经济的：内部收益率IRR<0，净现值NPV<0 。
- 内蕴经济的：界于经济的到次边际经济的之间。

中外分类之比较

中国分类的主要成分

采用了CMMI、美国地调局的地质控制程度分级、储量概念;

采用了美国地调局的储量基础和经济分类概念;

采用了联合国三轴分类框架及编码形式;

采用了联合国和我国的可行性研究概念;

概念和术语的定义是综合的.

勘探阶段含义不同

- UNFC 详细勘探阶段成果针对块段,是探明资源量(Measured);
- 中国勘探阶段成果针对矿床,包括探明的、控制的、推断的;
- CMMI勘探阶段成果针对矿床,包括探明的、控制的、推断的;
- 对联合国勘探阶段的认识各国理解不一致。

可行性研究范围不同

- CMMI的可行性研究基于探明的、控制的部分。资源储量的划分定类是其主要内容之一。
- UNFC可行性研究可能只基于探明的部分。
- 中国的可行性研究基于探明的、控制的和部分推断的部分。

资源量概念不同

- 中国：推测的矿产资源、次边际经济、内蕴经济的查明矿产资源，定义为资源量。
- 联合国：除111，121，122储量外全部定义为资源量。
- 欧美澳：除了储量外都是资源量，但不含预测资源量。
- 西方国家的分类是把资源量作为大口袋,不能经济采出的部分都是资源量。

基础储量含义不同

- 中国：是指经济的或边际经济的未扣除设计和采矿损失的查明资源
  - 储量与基础储量边界相同、工业指标相同
- 美国：应用国家另行规定的工业指标计算在边际经济以上的查明资源，称储量基础，与储量工业指标不同
  - 储量与储量基础边界不同，储量基础边界宽

经济分析的目的不同

- 中国的经济意义分类强调项目可行性研究，是企业行为；中国对资源的分析主要是定性的。
- 美国地调局运用宏观分析确定经济意义，适用于国家对矿产资源的宏观判断。

可采储量含义有差异

- 中国的111类似于CMMI\CIM\JORC的证实储量,均为可采储量;
- 中国的是包括贫化部分,只扣除设计\开采损失;
- 西方的是包括贫化部分，但扣除采选冶\经济\市场\法律\环境\政府各种因素的损失
- 中国难以包括西方的上述各种因素损失。

中国分类之不足

- 概念和含义因取自不同的分类系统而显混乱；
- 类别多，较复杂，不易掌握;
- 边际经济与次边际经济的分类在现实中很难分清楚；
- 分类标准与总则、矿种勘查规范口径不一致；
- 勘探阶段概念引用联合国定义但含义不清，难理解；
- 2M类作为基础储量但不产生储量，必要性不足；
- 缺类，少了112、112b、2M12、2S12。

中国分类的硬伤---缺类

经济意义	地质可靠程度			
	查明矿产资源			潜在矿产资源
	探明的	控制的	推断的	预测的
经济的	111	***112***		
	111b	***112b***		
	121	122		
	121b	122b		
边际经济的	2M11	***2M12***		
	2M21	2M22		
次边际经济的	2S11	***2S12***		
	2S21	2S22		
内蕴经济的	331	332	333	334

Economic Status	Identified Mineral Resource			Undiscovered Mineral Resource
	Measured	Indicated	Inferred	Reconnaissance
Economic	Proven Reserve (111)			
	Reserve Base (111b)			
	Probable Reserve (121)	Probable Reserve (122)		
	Reserve Base (121b)	Reserve Base (122b)		
Marginal Economic	Reserve Base (2M11)			
	Reserve Base (2M21)	Reserve Base (2M22)		
Sub-Marginal Economic	Resource (2S11)			
	Resource (2S21)	Resource (2S22)		
Intrinsic Economic	Resource (331)	Resource (332)	Resource (333)	Resource (334)

中国分类与JORC分类对比

类型	中国	JORC
Reserve	111	proved reserve
	121 , 122	probable reserve
Resource	111b, 121b, 2M11, 2M21, 2S11, 2S21, 331	measured resource
	122b, 2M22, 2S22, 332	indicated resource
	333	inferred resource
	334	?

一个外国专家对中国分类的分析

The UNFC
for Solid Fuels and Mineral Commodities-
Case studies- China

Structure

- Introduction
- The new Chinese classification system
- Compatability of the Chinese System with UNFC
- Application of the Classification System in China
- Revision of the Classification standards for oil and gas
- Conclusion
- Need for the further understanding of the UNFC

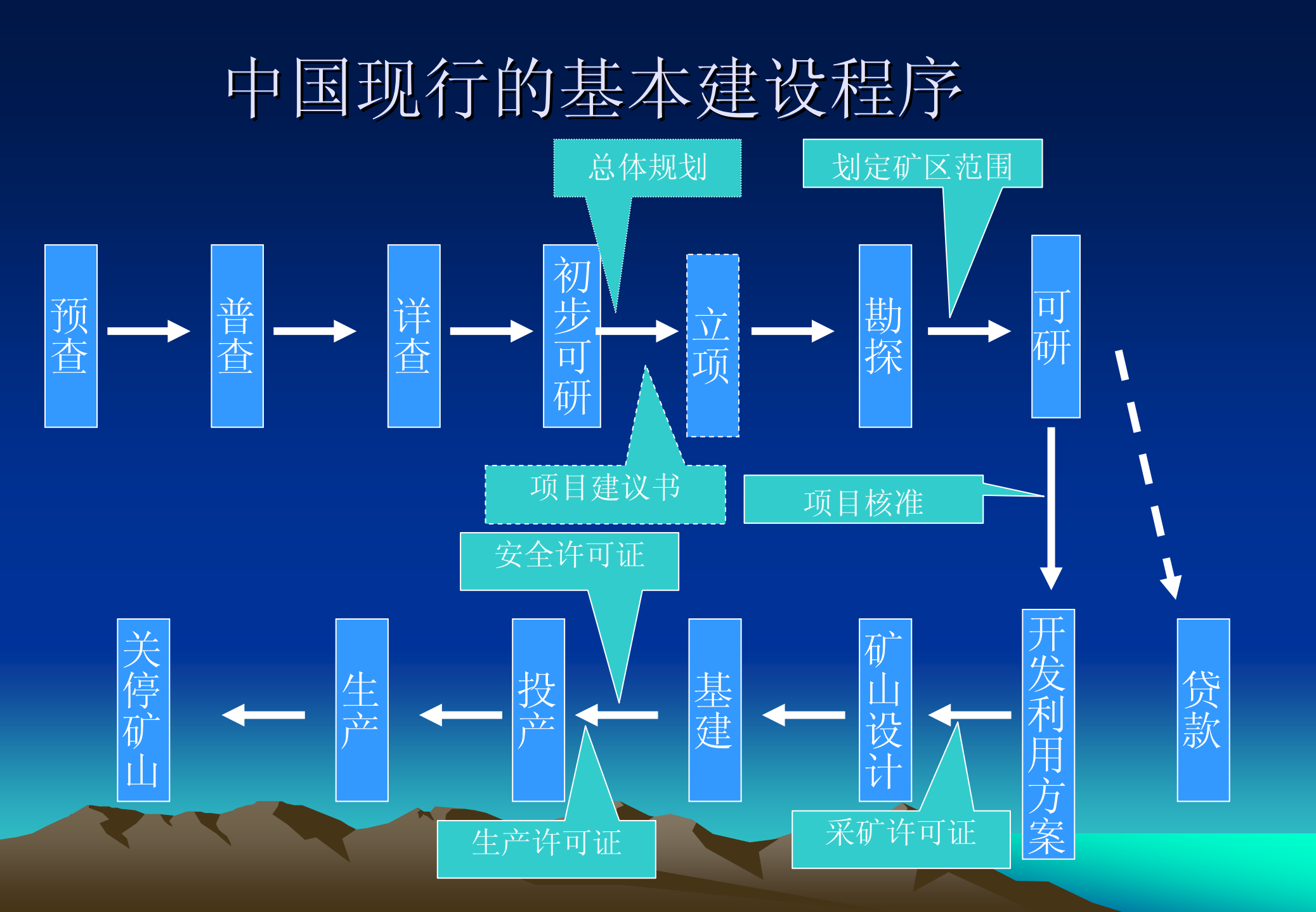
初步认识

- 中国的分类与联合国分类框架有本质的区别；
- 从地质可靠程度、经济含义上理解更接近于CMMI/JORC规范；
- 中国分类向CMMI/JORC规范过渡具有较好条件。
- 利用CMMI/JORC规范概念解释中国分类标准
- 结合中国基本建设程序解释中国分类标准

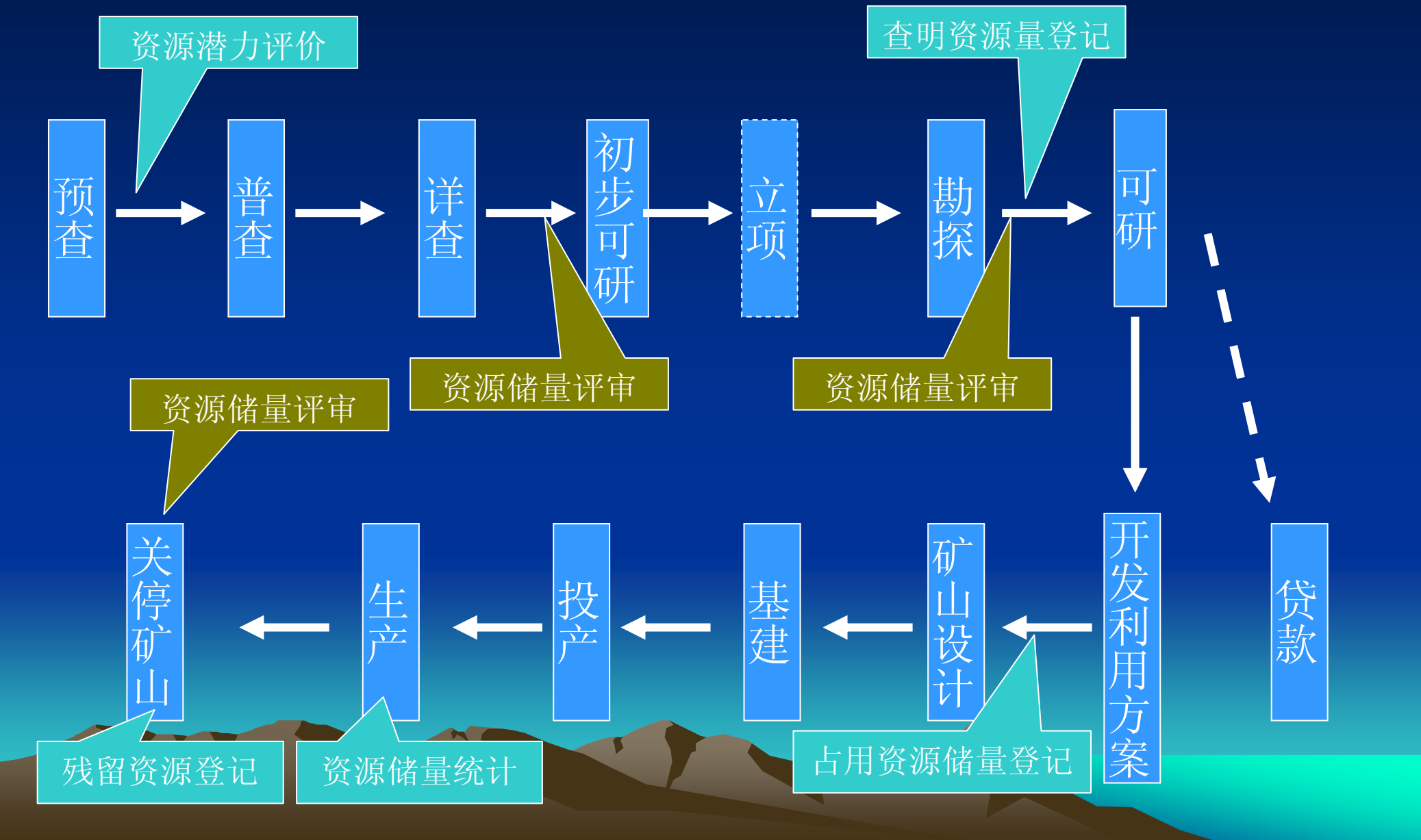
理解原则

- 维护标准规范的权威和地位;
- 尊重事实,实事求是地解决问题;
- 承前启后,面向未来;
- 不修改标准规范原意,在规定范围内作说明解释

中国现行的基本建设程序



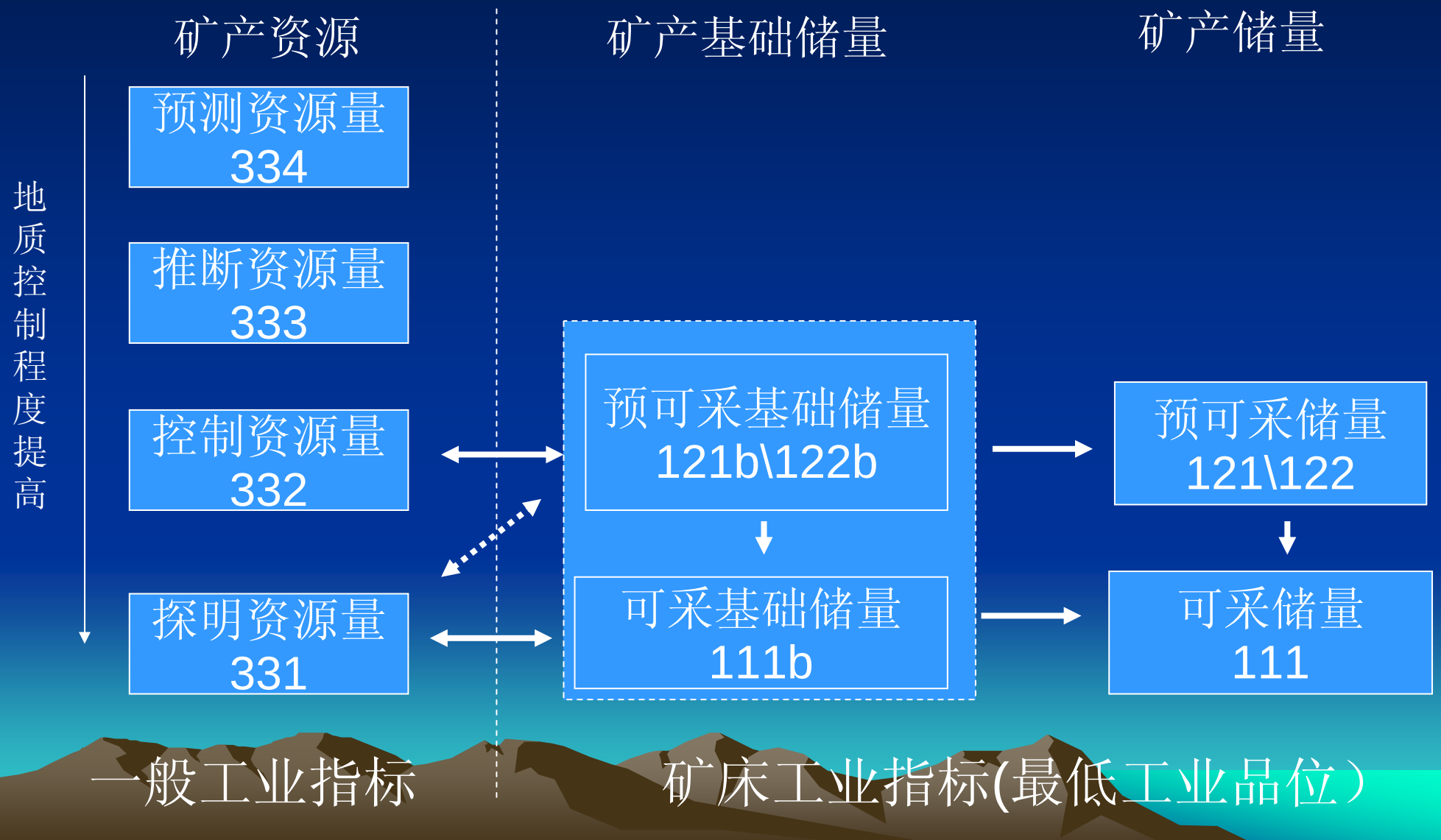
中国现行的基本建设程序



缺类归属



简化的中国资源/储量分类-理解基础



地质勘查阶段与分类概解

预查 → 334

矿产勘查

普查 → 333+(334)

详查 → 332+333+(334)

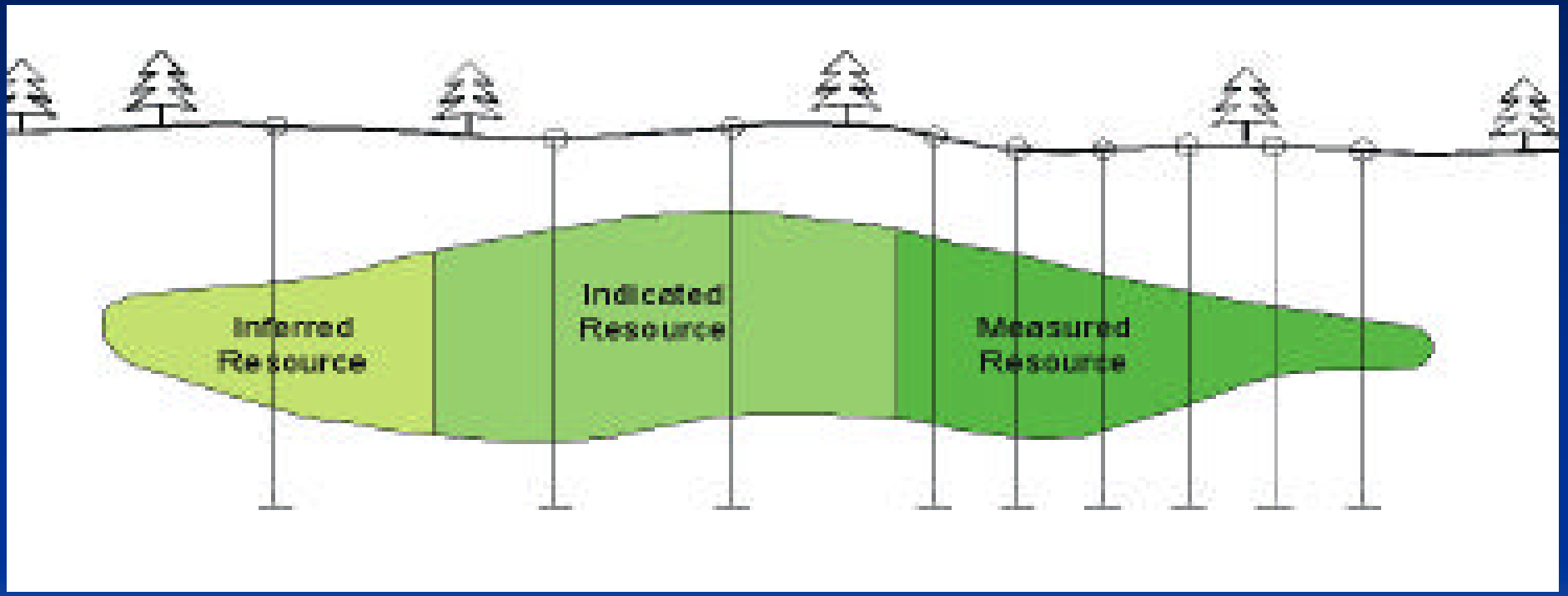
勘探 → 331+332+333

注：详查阶段一般对矿床已总体控制，资源已基本查明，一般没有334，只有在极特殊情况下存在。

怎么理解经济类型涵义

- 可研是针对建设/工程项目的；
- 项目是针对特定矿体或矿段,即可研、开发利用部分；
- 结论是针对项目的；
- 项目分为经济的、边际经济的、次边际经济的，因而对应产生资源储量经济类型；
- 项目针对的资源储量的经济意义只有一种，即经济的或边际经济的或次边际经济的；
- 未利用的部分是内蕴经济的。

美国资源储量分类示意图之矿产资源（SME1991）

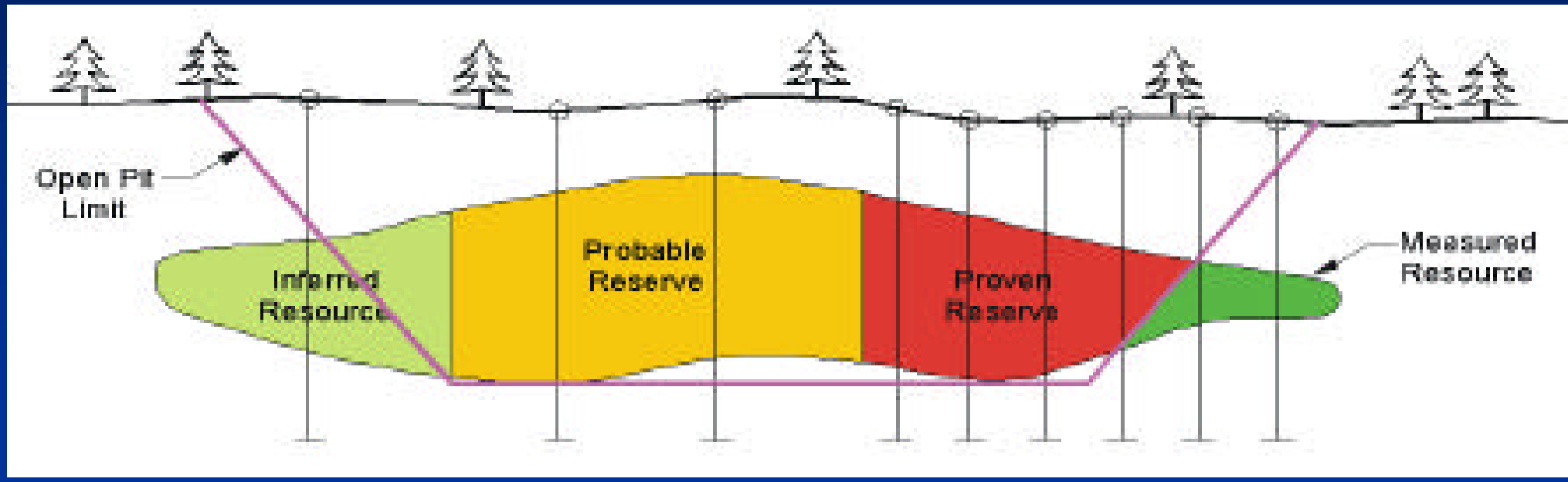


Inferred
推断的资源

Indicated
控制的资源

Measured
探明的资源

美国资源储量分类示意图之矿产储量（SME1991）



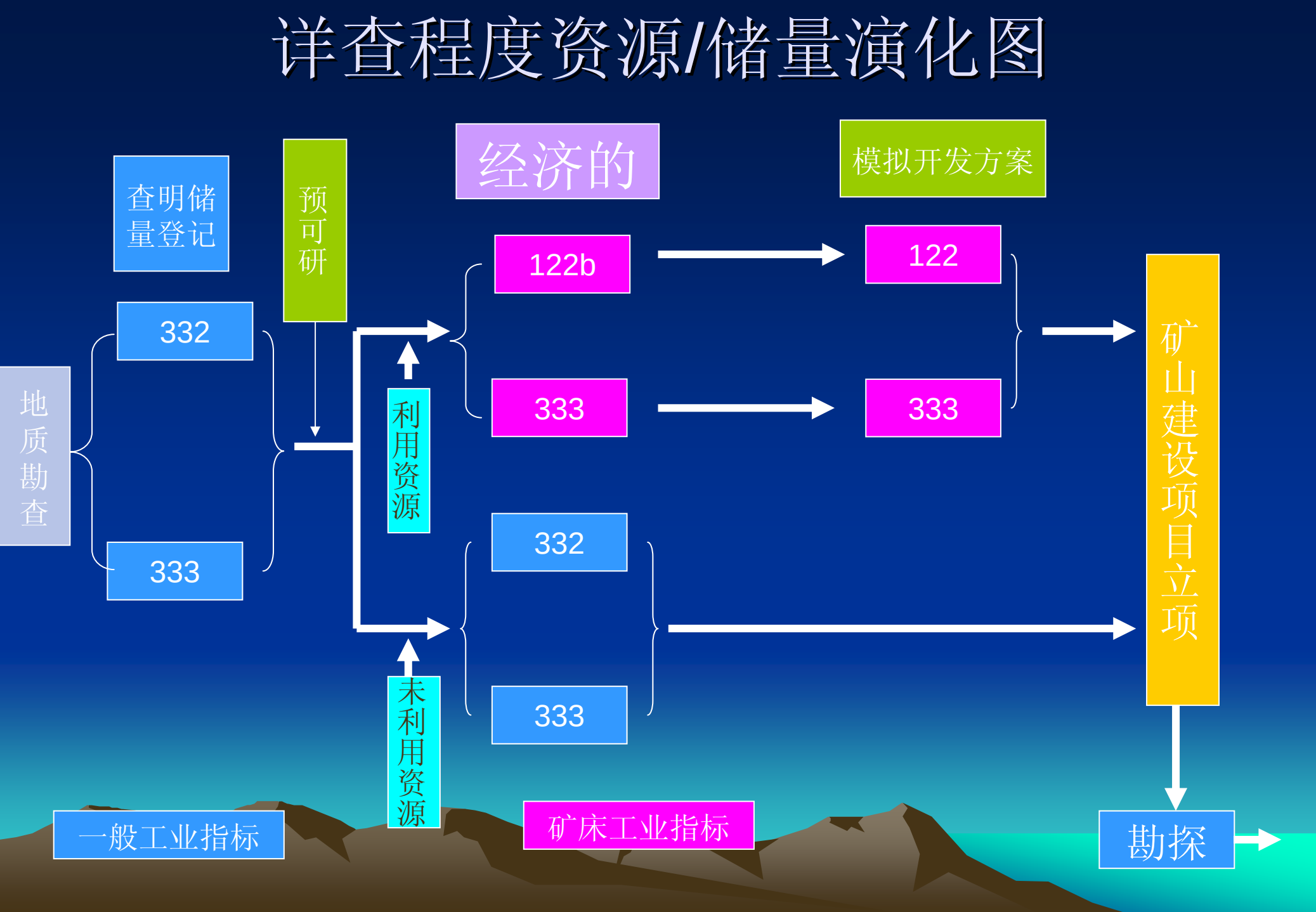
Inferred
推断的资源

Probable
概略储量

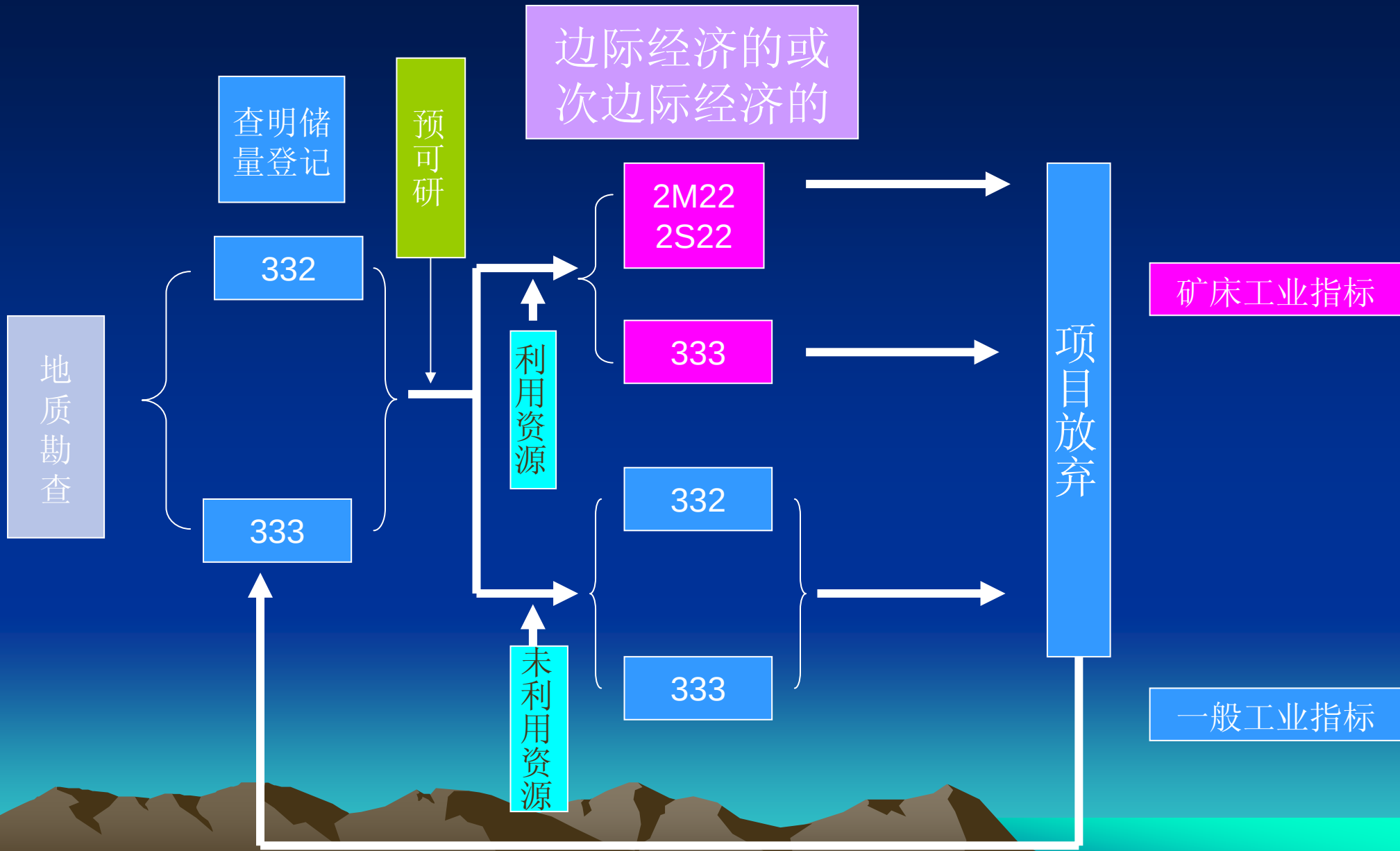
Proven
证实储量

Measured
探明的资源

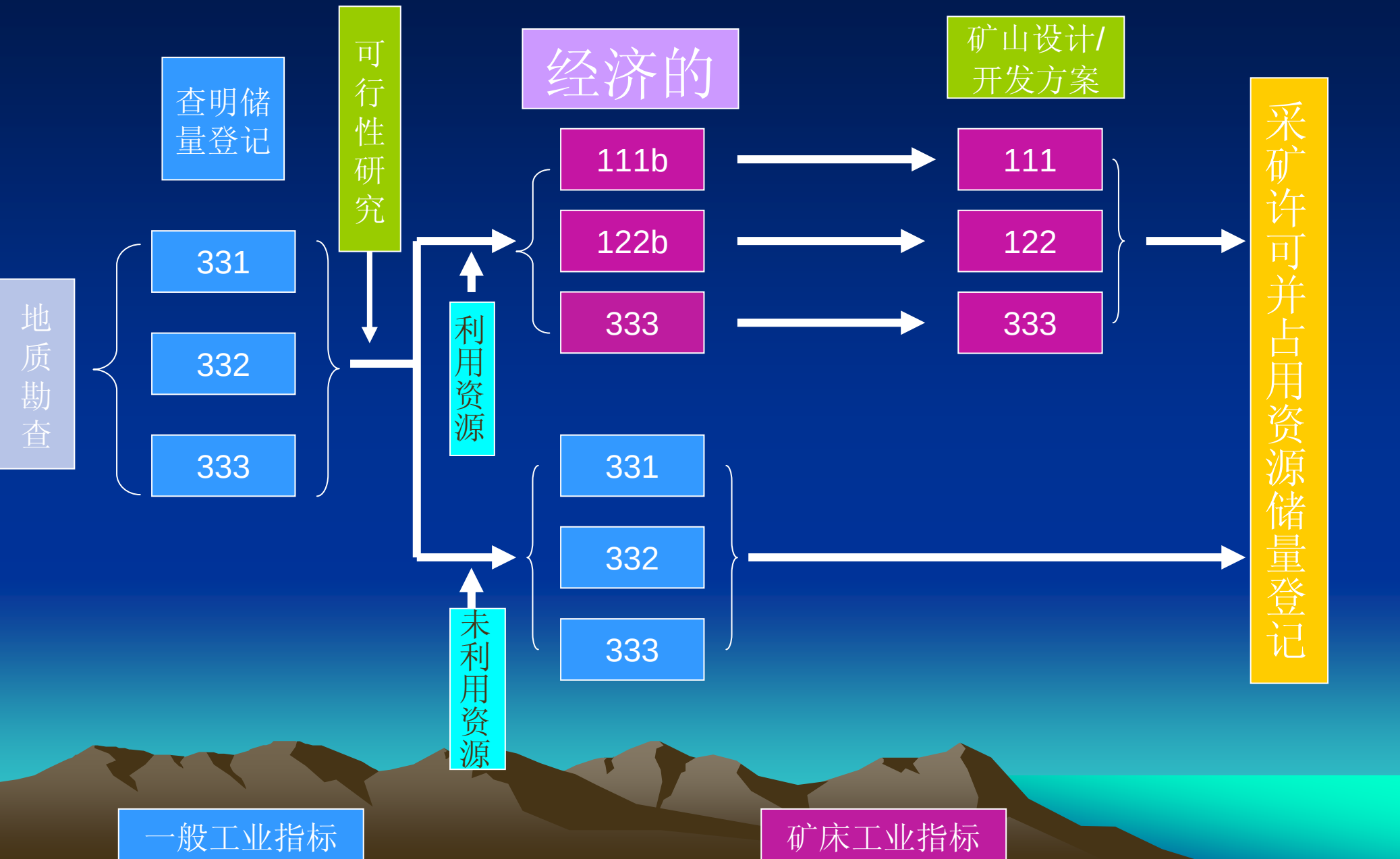
详查程度资源/储量演化图



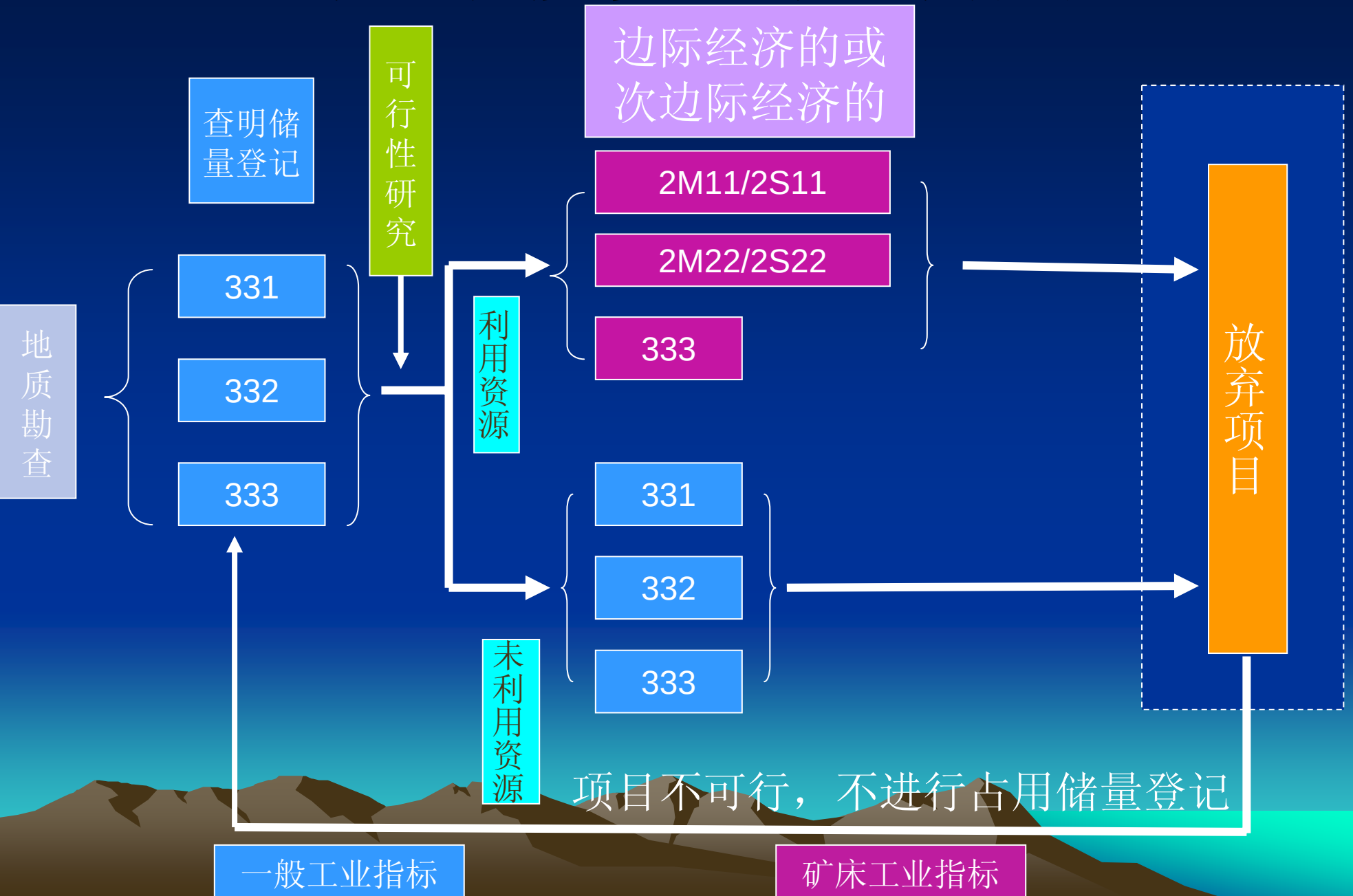
详查程度资源储量演化图



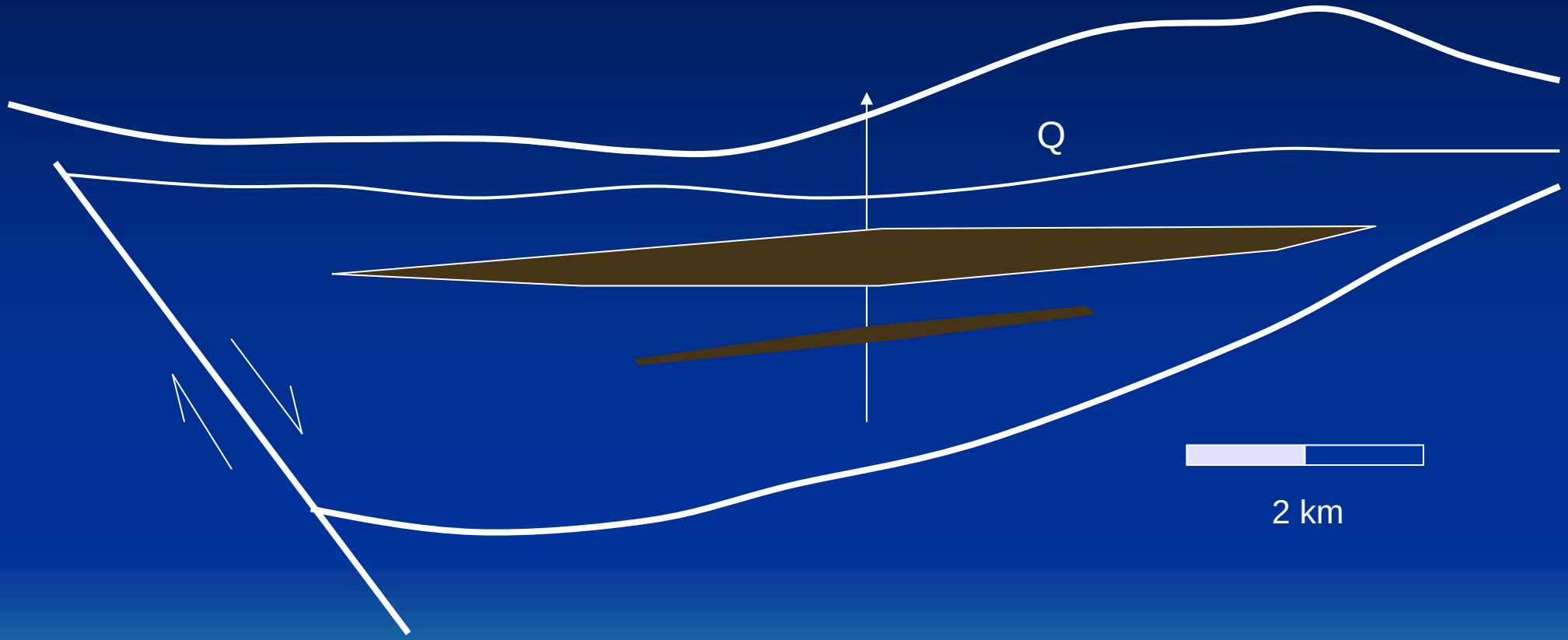
勘探程度资源储量演化图



勘探程度资源储量演化图



断陷盆地煤炭预查资源储量分类示意图

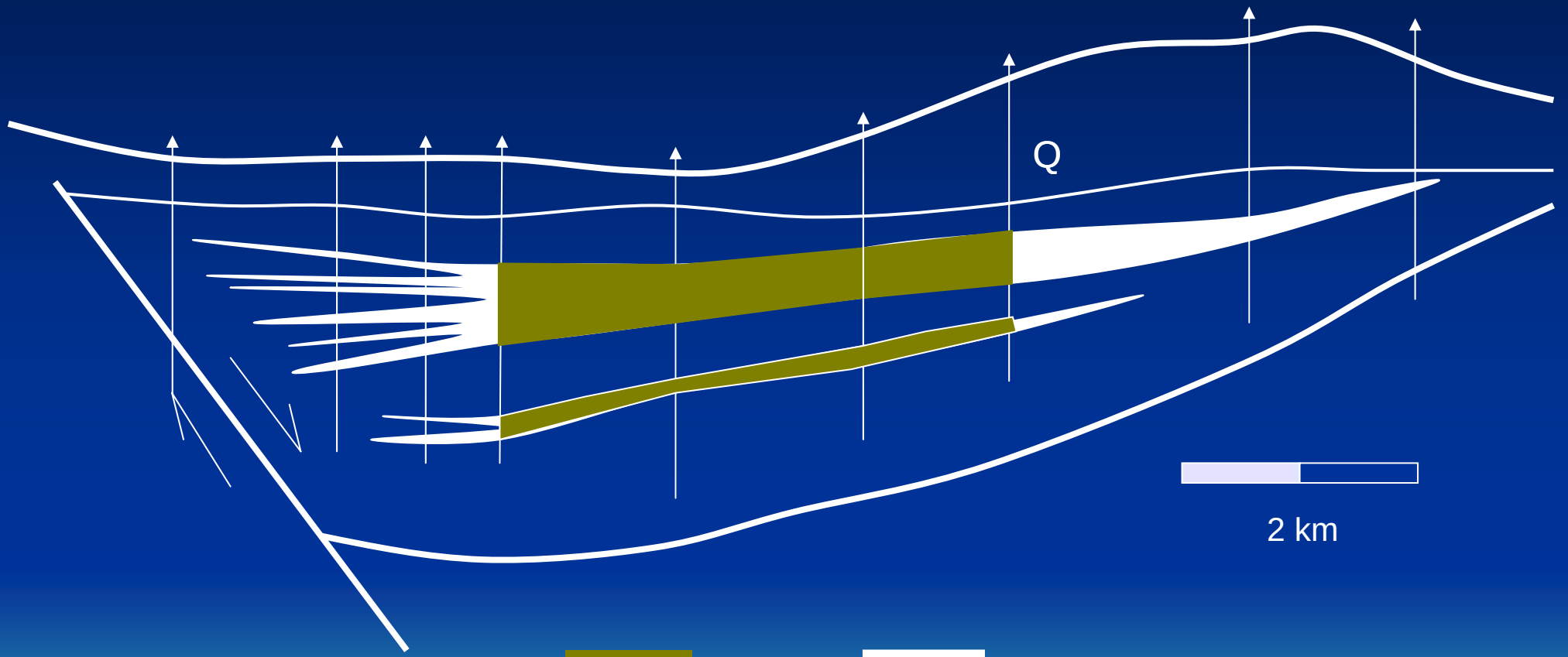


断陷盆地煤炭普查资源储量分类示意图



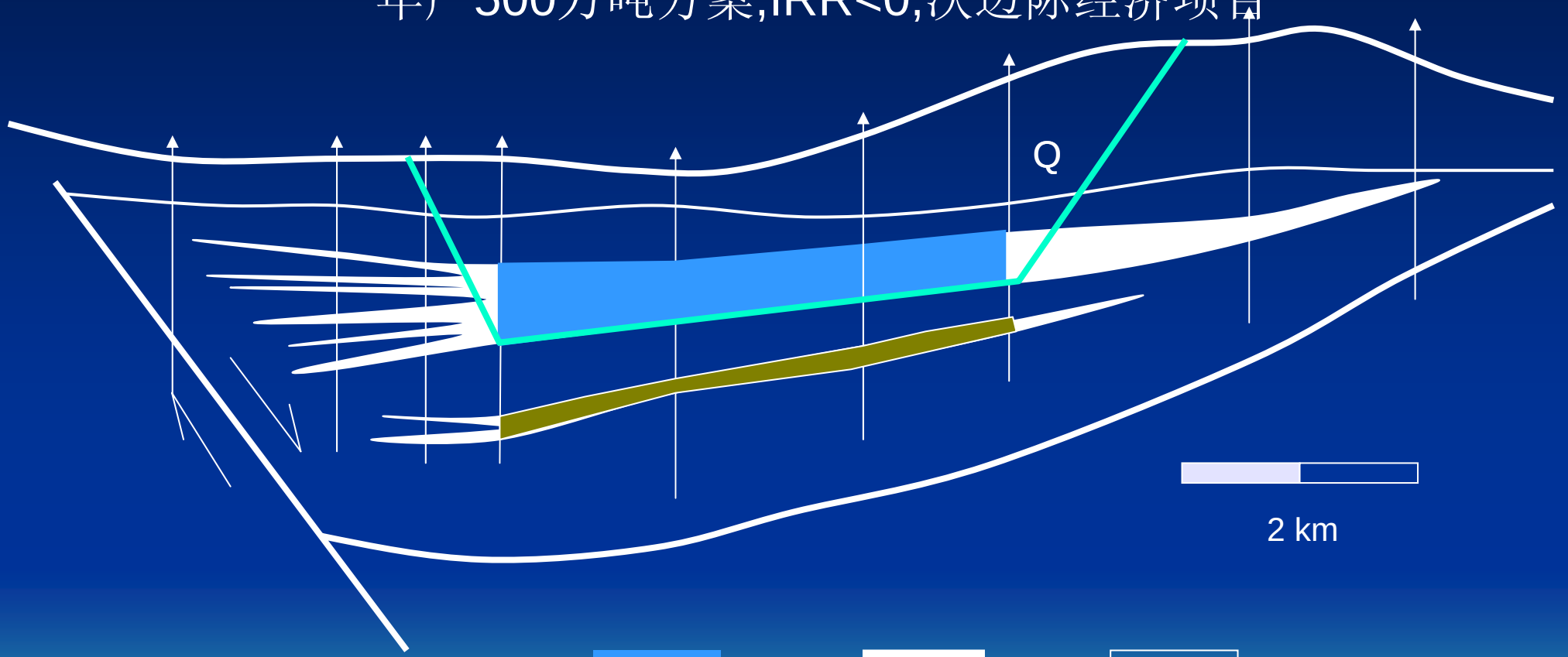
334　　333

断陷盆地煤炭详查资源储量分类示意图



煤矿初步可行性研究及经济意义示意图

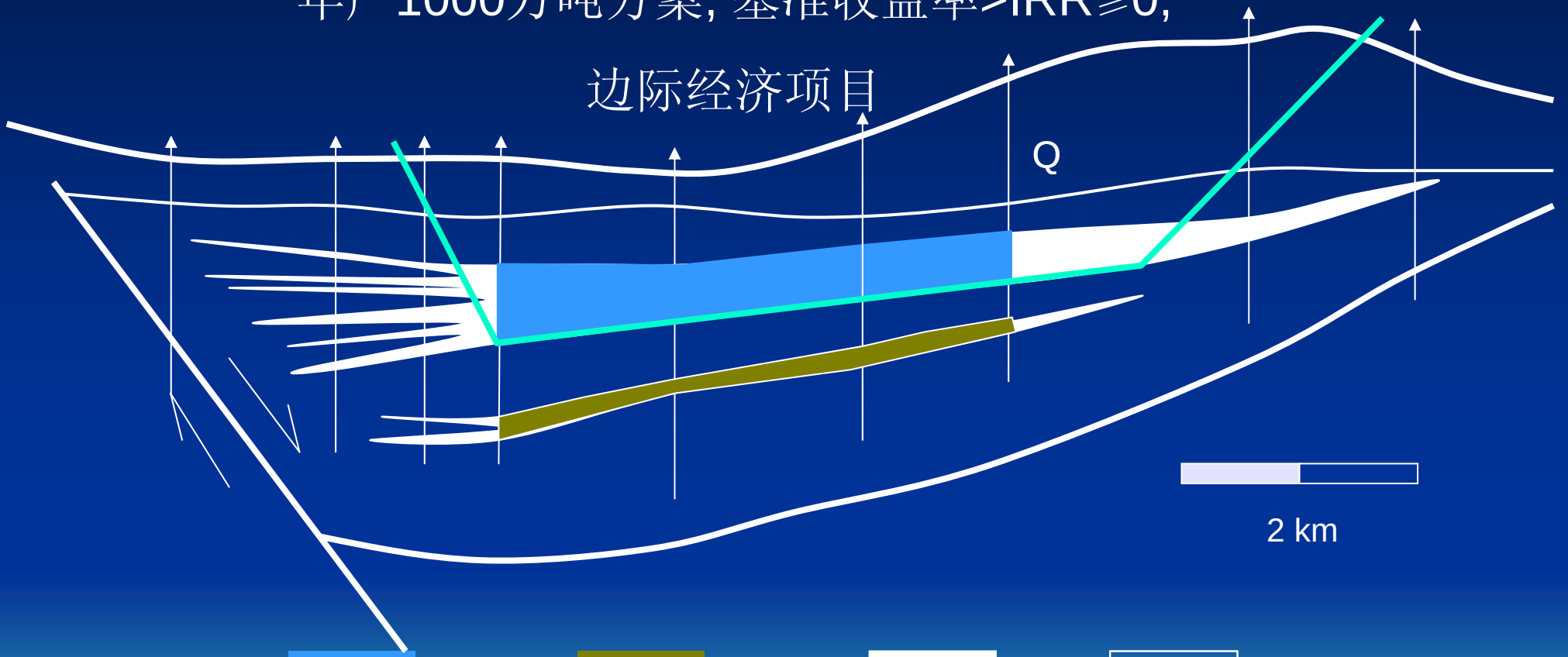
年产500万吨方案,IRR<0,次边际经济项目



煤矿初步可行性研究及经济意义示意图

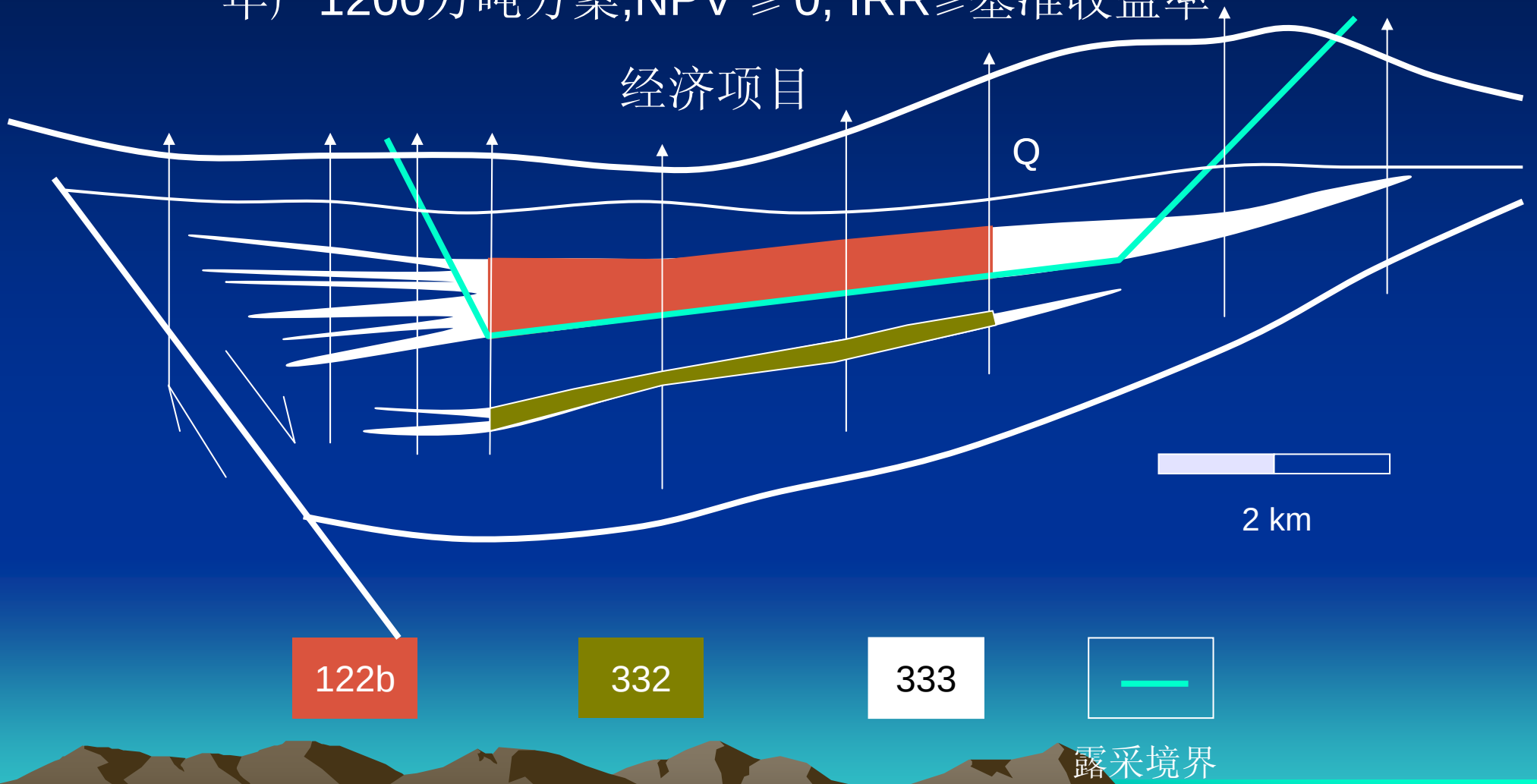
年产1000万吨方案, 基准收益率>IRR≥0,

边际经济项目

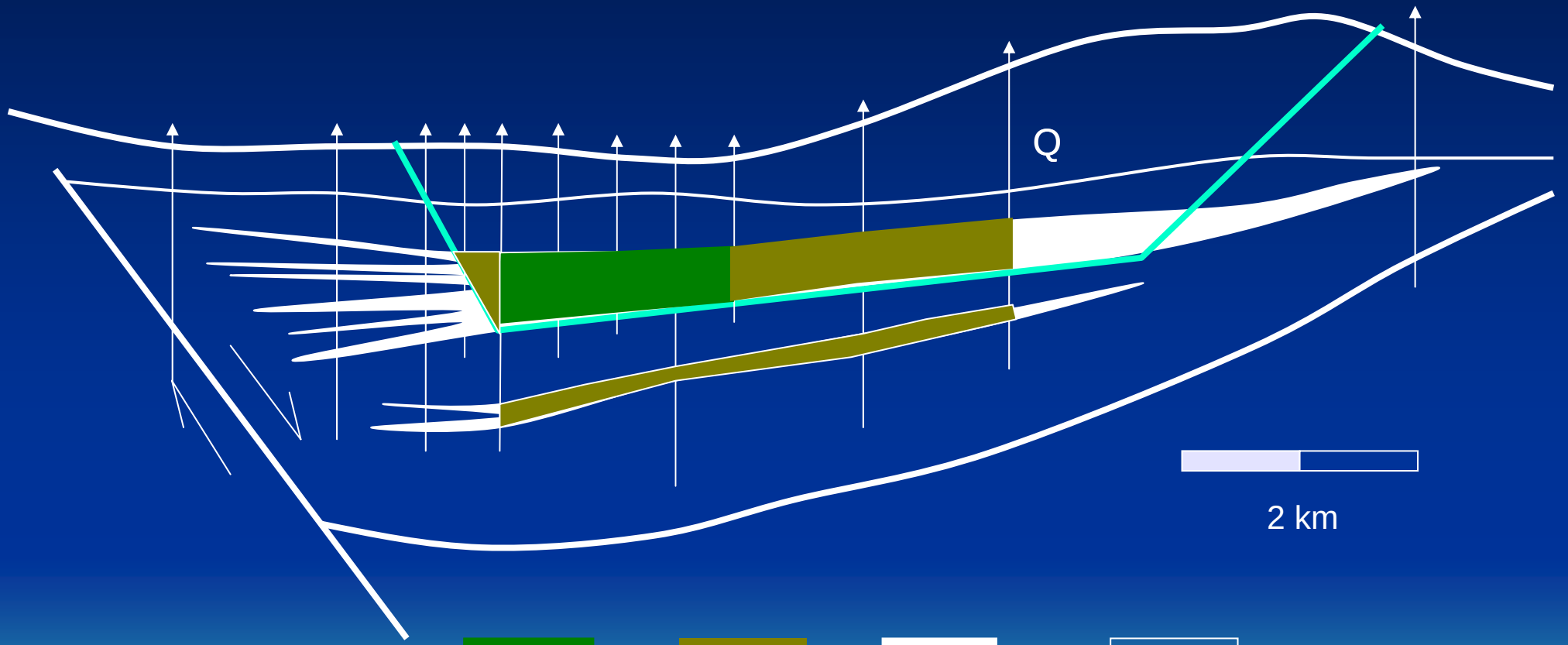


煤矿初步可行性研究及经济意义示意图

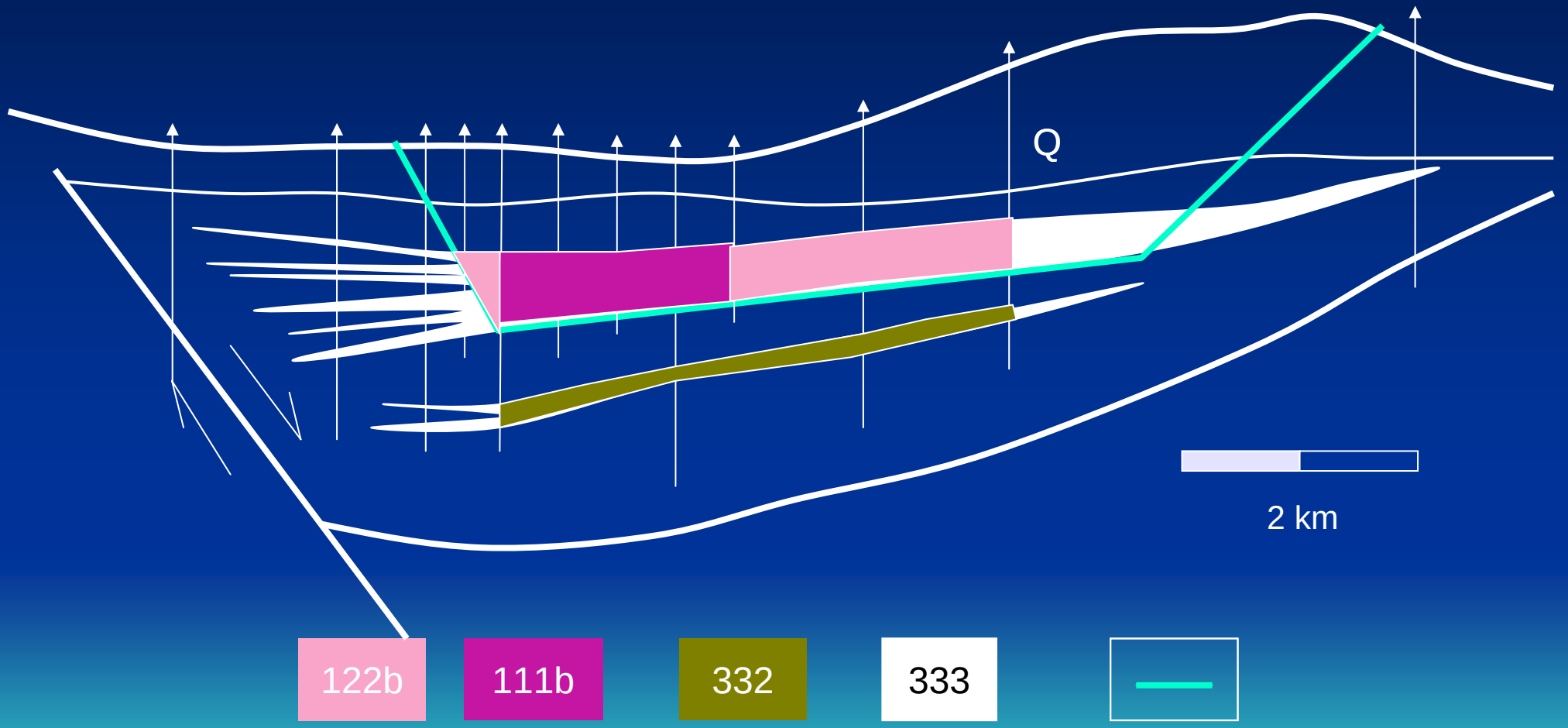
年产1200万吨方案,NPV ≥ 0, IRR≥基准收益率



露天煤矿勘探资源储量分类示意图

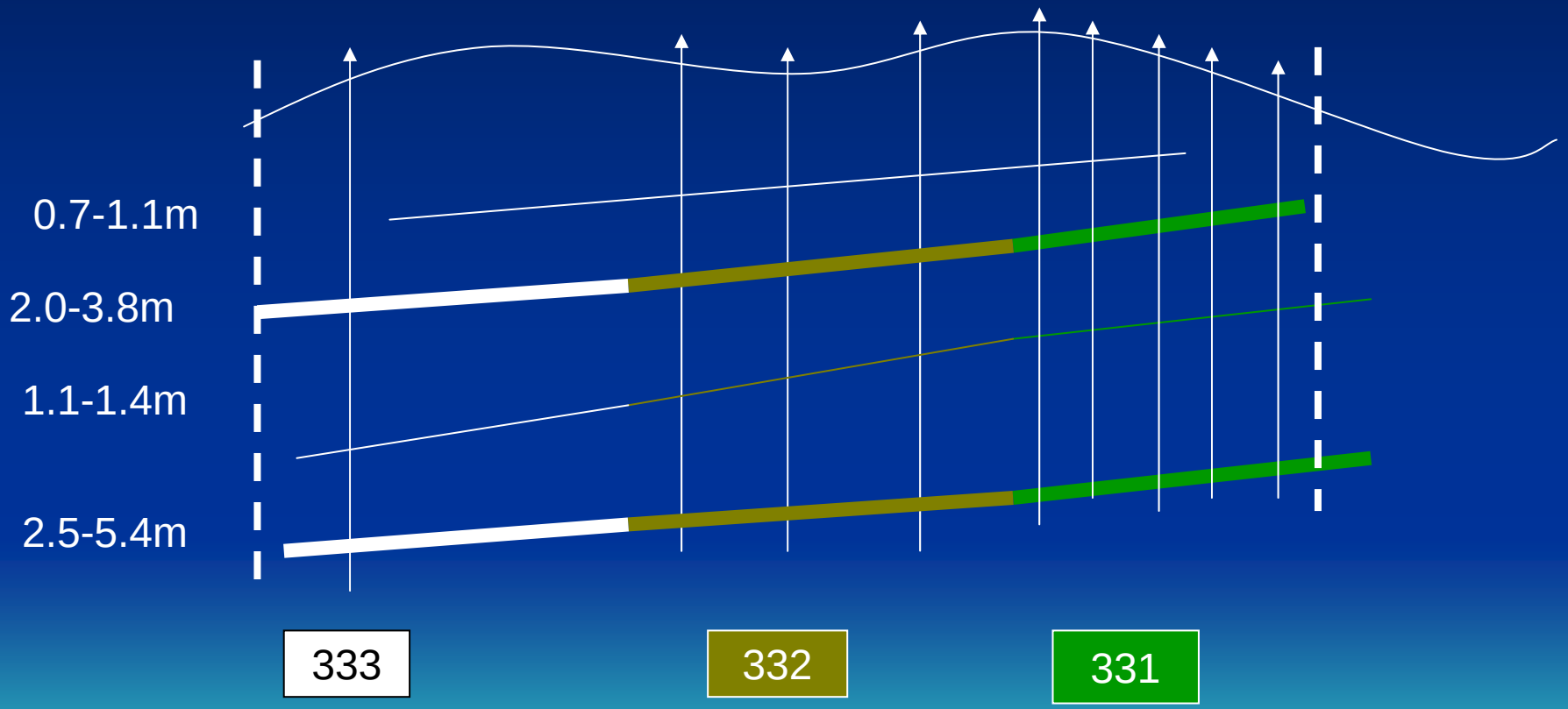


露天煤矿可行性研究及经济意义示意图



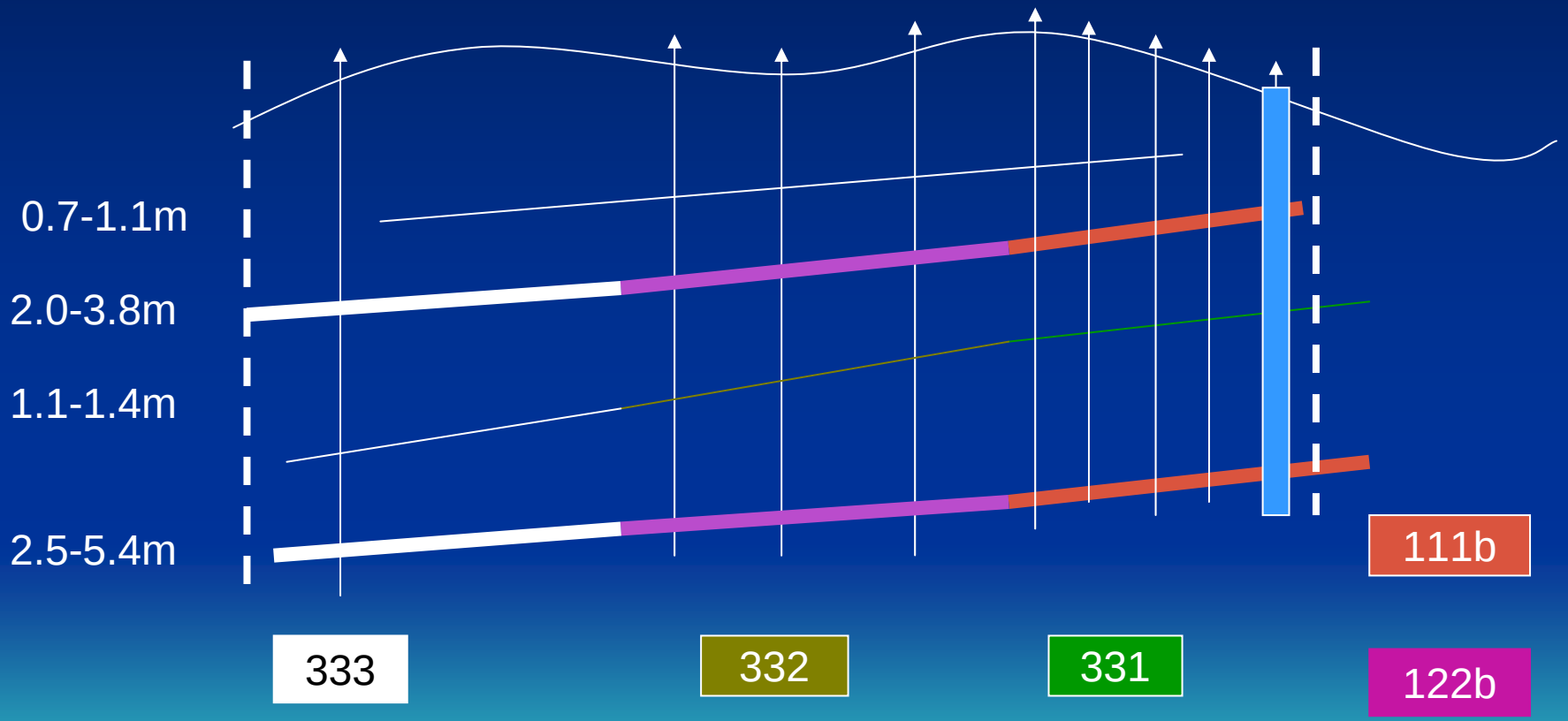
煤炭勘探资源储量关系示意图

最低估算厚度0.8米

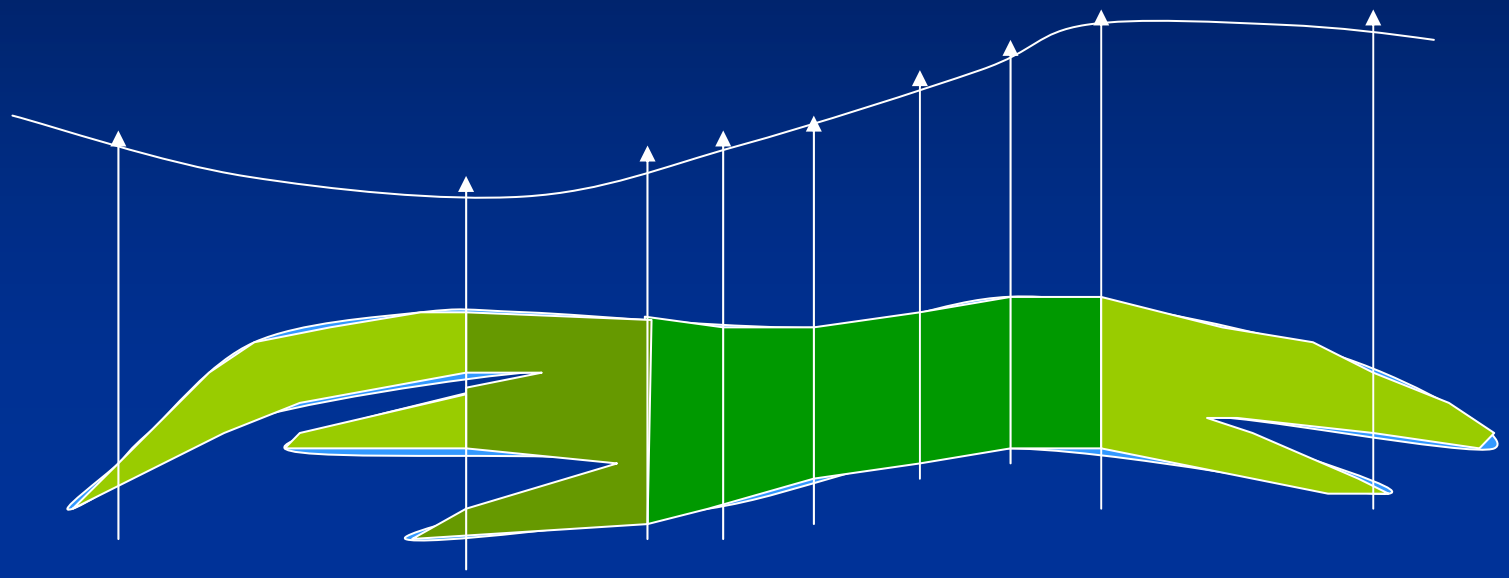


煤炭勘探资源储量关系示意图

最低估算厚度0.8米，最低可采厚度1.3米



金属矿产资源的经济意义示意图



勘探成果示意图

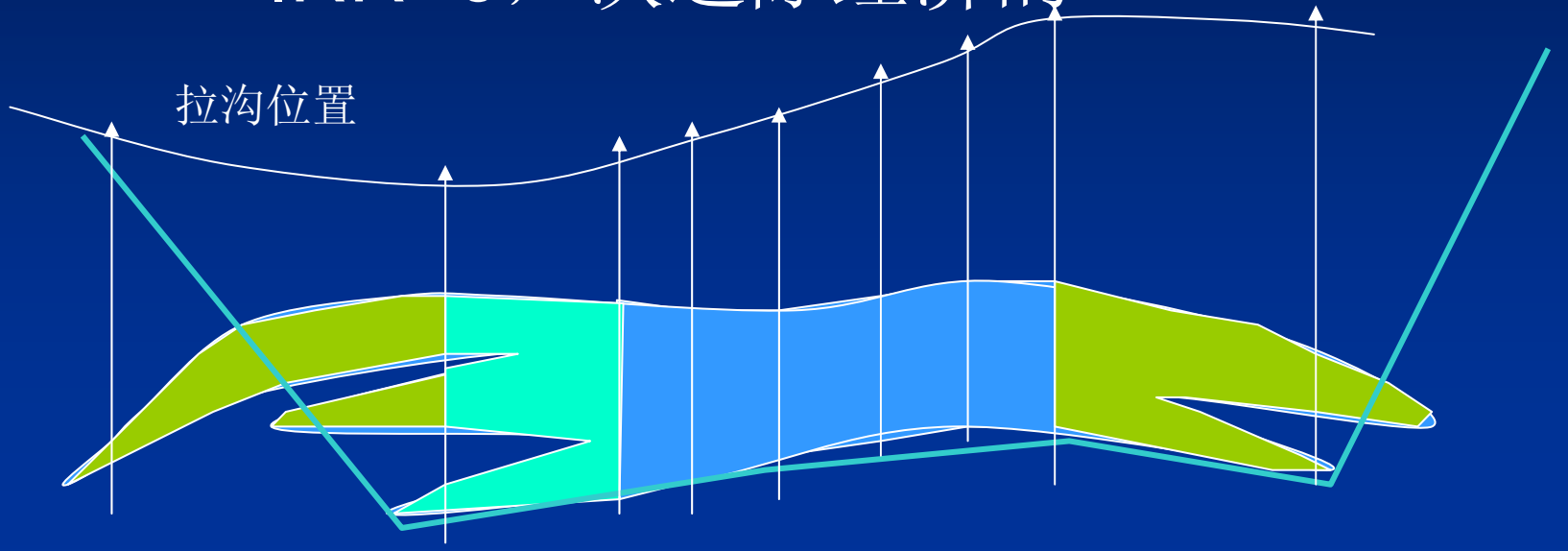
333

332

331

金属矿产资源的经济意义示意图

- IRR<0，次边际经济的



可行性研究成果示意图

333

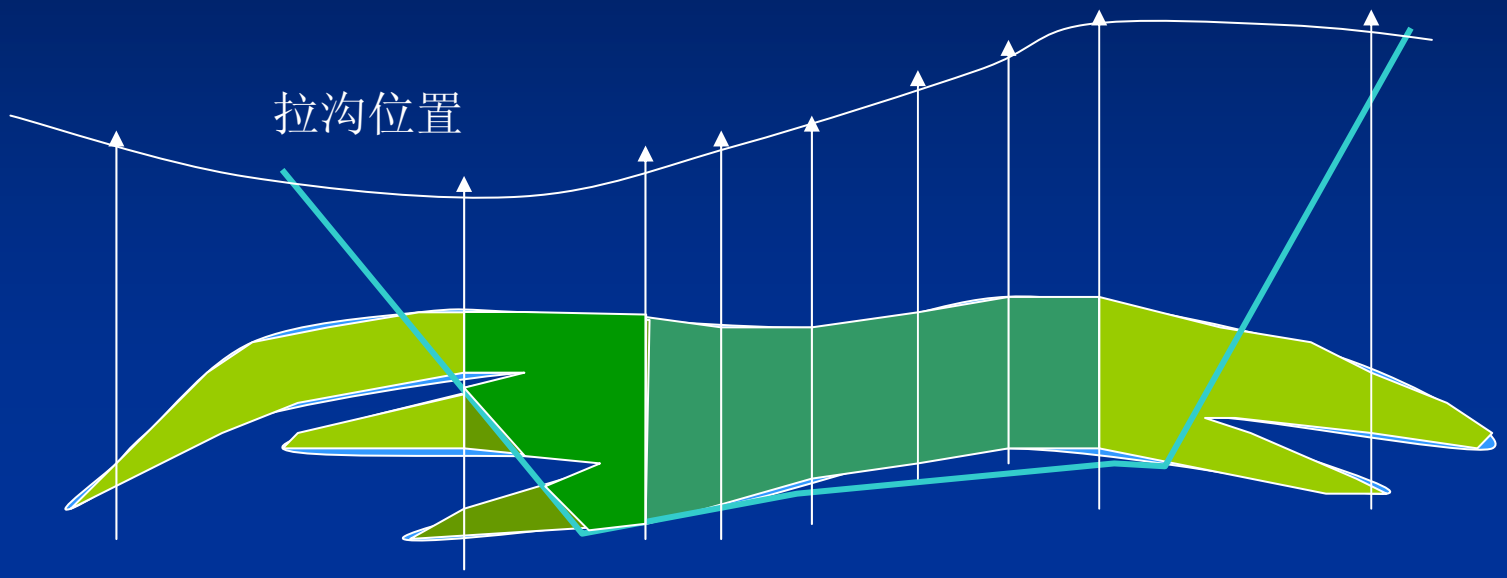
2S22

2S21

设计利用边界

金属矿产资源的经济意义示意图

0<IRR<行业基准收率，边际经济的



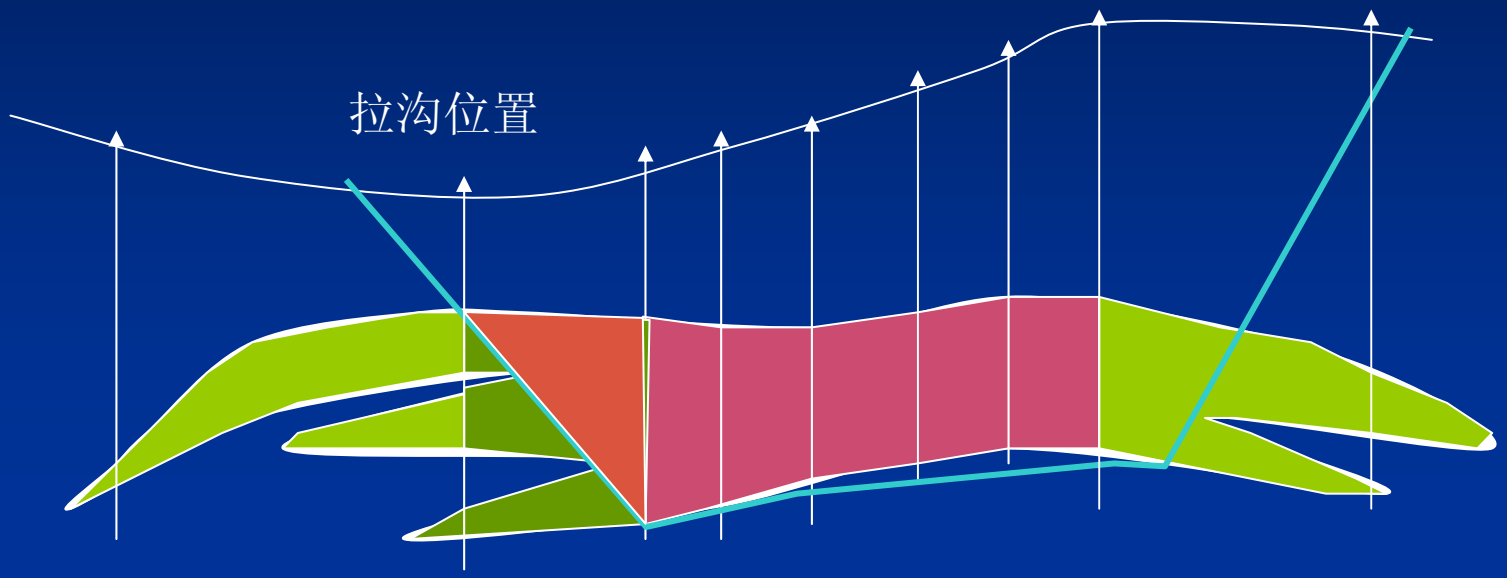
可行性研究成果示意图

333　332　2M22　2M21

设计利用边界

金属矿产资源的经济意义示意图

IRR>行业基准收率，NPV>0, 经济的



可行性研究成果示意图

333　332　122b　111b

设计利用边界

几种争议点

- 地质勘查包含可行性研究或可行性研究包括地质勘查；
- 资源量、基础储量、储量要一次评审；
- 基础储量、储量与矿床工业指标一并评审；

- **理解**：尊重基建程序、分工把关。

几种争议点

- 进行资源储量可行性评价，划分经济类型；
- 对某层、某块段进行技术经济分析确定经济类型。
- **理解：**资源是否是经济的，与开发方案、投资规模、开采规模、开采技术、管理技术、整体开发效益密切相关，可行性研究是投资项目可行性，而不是某个矿层、矿段的开采可行性。
- 技术经济不合理的部分，在可行性研究时剔除，不在评价利用范畴，属于内蕴经济。

几种争议点

- 地质报告利用可研、预可研经验储量系数推算储量并用于登记统计；
- 生产矿山利用经验系数或者平均系数推算储量；
- 生产矿山没有内蕴经济资源量；
- 生产矿山储量均为111，111b。

- **理解**：按规范规定和生产实际,实事求是；经验数据只能用于理论推算和方案模拟、价值评估

几种争议点

- 表外储量套改为不经济的
  - 矿山外部条件不满足=2M
  - 矿产内部条件不具备=2S
- 某层（块段）不可采=2S
- 压覆资源储量不能利用=2S
- 各类矿柱暂不能利用=2S

- **理解**：未以（预）可行性研究为基础的表外储量、生产矿山的某些部分未被设计利用的、压覆的，属内蕴经济资源量；矿柱则根据设计利用情况及其所处的资源储量部位，确定为内蕴经济资源量、基础储量或设计损失。

几种争议点

- 地表矿产只进行了调查或普查,未进行矿产勘探,因此资源储量类别只能为334或333;
- 地表矿产未进行可行性研究,只能是内蕴经济的;
- 生产\在建矿山未做过(初步)可行性研究,只能是内蕴经济的;
- 只要是套改为次边际的,矿业权评估不算价。
- **理解:**能建井\生产\交易(风险勘查除外)就是技术经济可行的

- 再见！