

**پیشرفت تکنولوژی در**

**اکتشاف مواد معدنی**

**آینده با اکتشاف آغاز می‌گردد**

## علل تمایل به پیشرفت تکنولوژی در اکتشاف

- اگر اکتشافی صورت نگیرد معدنی ایجاد نمی شود
- هزینه های اکتشافی طی دهه های اخیر بصورت چشمگیری افزایش یافته است
- سایز کشفیات کوچکتر شده
- ریسک اکتشافات افزایش یافته
- ناتوانی در کشف کانسارهای عمیق و بدون رخنمون
- افزایش قیمت مواد معدنی
- افزایش مشکلات محیط زیست و منابع طبیعی
- اکتشافگران باید کانسارهایی را پیدا کنند که قبلا کشف نشده

**بررسی چشم انداز صنعت اکتشاف**

**و اهداف برنامه ۲۰ ساله جهان**

## اهداف اصلی برنامه عبارتند از :

- **اکتشاف برتر و تعیین دقیق خصوصیات منابع معدنی**

توسعه راههایی جهت کشف ذخایر بزرگتر با عیار بالا و با تخریب حداقل

- **هزینه کمتر و تولید موثرتر**

استفاده از تکنولوژیهای پیشرفته جهت بهبود موثر فرایندها از اکتشاف تا تولید

- **تولیدات پیشرفته**

ایجاد بازار مواد معدنی پایدار و خلق بازارهای جدید برای محصولات معدنی

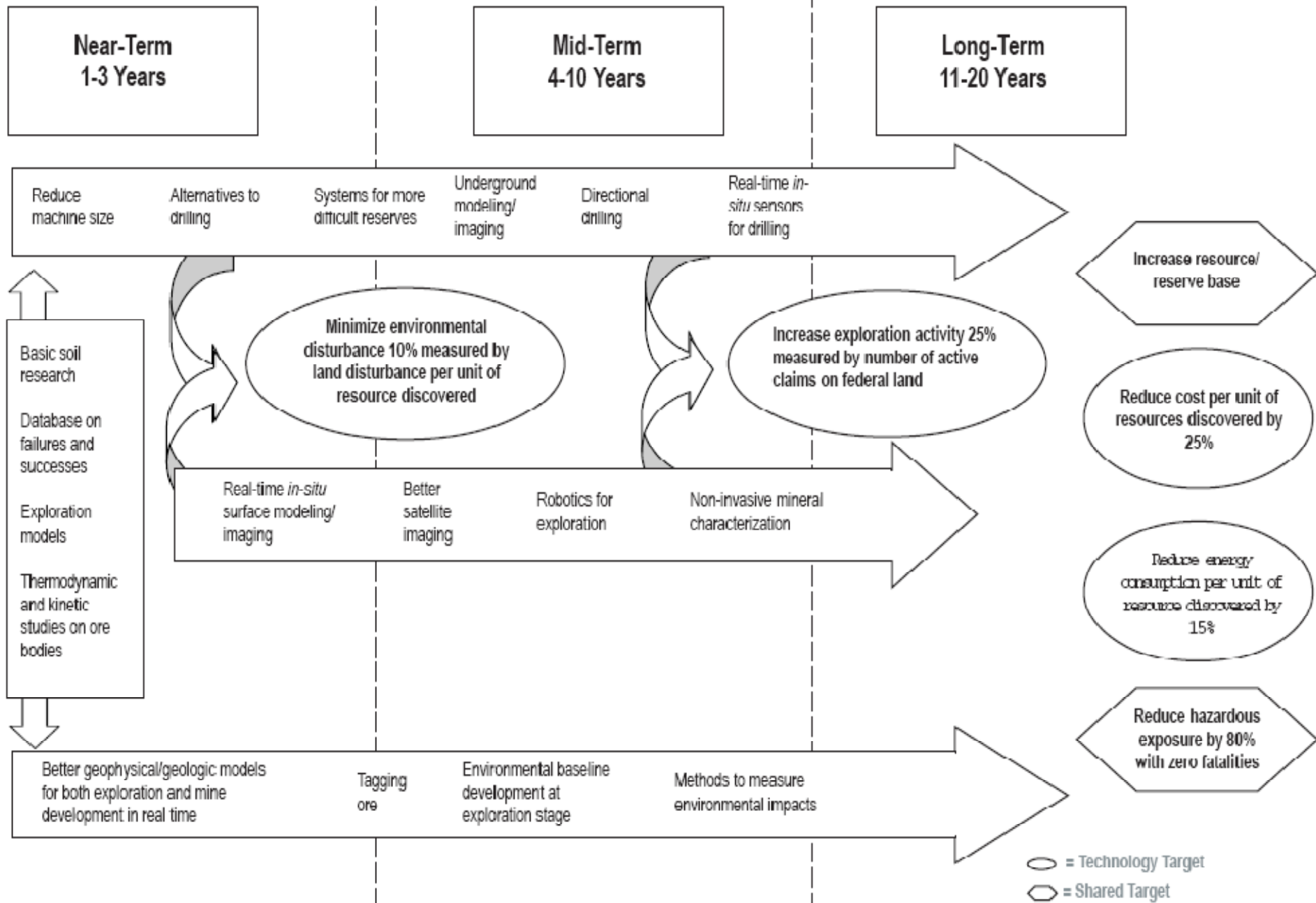
- **مشارکت مثبت بخش خصوصی و دولتی**

همکاری بخشهای خصوصی و دولتی جهت کاهش زمان طرحهای توسعه ای

- **بهبود ارتباطات و تحصیلات**

جذب بهترین نیروهای متخصص با ایجاد صنایع معدنی جذاب و امیدبخش. فرهنگ سازی در جامعه که صنعت اکتشاف و معدن موفق خواهد بود و یادآوری آنکه همه چیز با معدن آغاز میگردد

# نقشه مسیر در برنامه ۲۰ ساله صنعت اکتشاف



**تحقیقات تکنوژیک در تعیین**

**مشخصات مواد معدنی**

**در راستای اهداف برنامه**

# Remote Sensing

- توسعه سنسورهای جهت شناسایی همه کانیها
- توسعه سنسورهای افقی و تعیین نقاط درونی مواد
- توسعه تکنولوژی تجزیه لیزری و استفاده از مدلسازی پیشرفته
- توسعه سنسورهای که اطلاعاتی از سطح و عمق زمین ارائه میدهند
- توسعه سنسورهای که بتوانند بین اطلاعات زمین شناسی ارتباط برقرار کنند



# Imaging Technology

- توسعه راههایی جهت یافتن، تجسم کردن، تفسیر کردن، مدلسازی و پیش بینی آنومالیاها
- توسعه ابزارهای تحلیلی جهت بهبود در دقت تفاسیر
- توسعه مدلسازیهای تحلیلی ژئوفیزیکی با نرم افزارهای قوی
- توسعه رادارهایی در درون گمانه ها برای اندازه گیری در حین حفاری

# Navigation and Control

- توسعه سنسورهای برای راهنمایی و هدایت ماشینهای خودکار
- توسعه تکنولوژی مکان یابی ماهواره ای **GPS**
- توسعه دستگاههای کنترل از راه دور و خودکار برای اکتشاف در فضای خارج از زمین

# بهبود تکنیک‌هایی جهت تعیین مشخصات مواد معدنی در سطح

- بهبود مدل‌سازی ۲ و ۳ بعدی در روشهای زمین شناسی ،  
ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی که امکان ارتباط بین اجزا مختلف  
اطلاعات را فراهم آورد

- درک بهتر از خصوصیات سنگ و خاک جهت تعیین دقیق  
مشخصات کانسار-آنالیز کانیها در سرزمین و شناسایی عمق

PIMA -

- استفاده از سنسورها و تکنیکهای تصویر سازی جهت  
جایگزینی برای روش حفاری

- کاهش آسیبهای محیطی

# بهبود تکنیک‌هایی جهت تعیین مشخصات مواد معدنی در عمق

- استفاده از تکنولوژیهای کوچک مقیاس (نانو) در اکتشاف عمق
- توسعه کاربرد GPS در تونلها
- استفاده از حفاری هدایت یافته جهت کنترل مسیر چاه
- استفاده از تکنولوژیهای حسگر جهت هدایت حفاری در داخل ماده معدنی
- استفاده از روشهای آنالیز Non – invasive در محیط  
بهمراه روشهای مدلسازی در عملیات اکتشاف

# Technical Services

این خدمات شامل تکنیکهایی است که در هدایت اکتشافات بسیار موثر است :

ارتباطات سریع و موثر در حین عملیات

انتقال سریعتر داده ها در سر زمین

نرم افزارهای جمع آوری اطلاعات نظیر **GIS**

سیستم های مدل سازی در محل که امکان ارتباط بین اجزا

مختلف اطلاعات را فراهم آورد

ردیابی داده ها و پیگیری اطلاعات در حجم وسیع

# سایر مشکلات

- مدیریت محیط

صنعت اکتشاف باید بتواند با مدیریت محیط از مشکلات محیطی جلوگیری نماید

- جمع آوری داده ها

داده ها می تواند ابزار با ارزشی باشد در تصمیم سازی اکتشافات

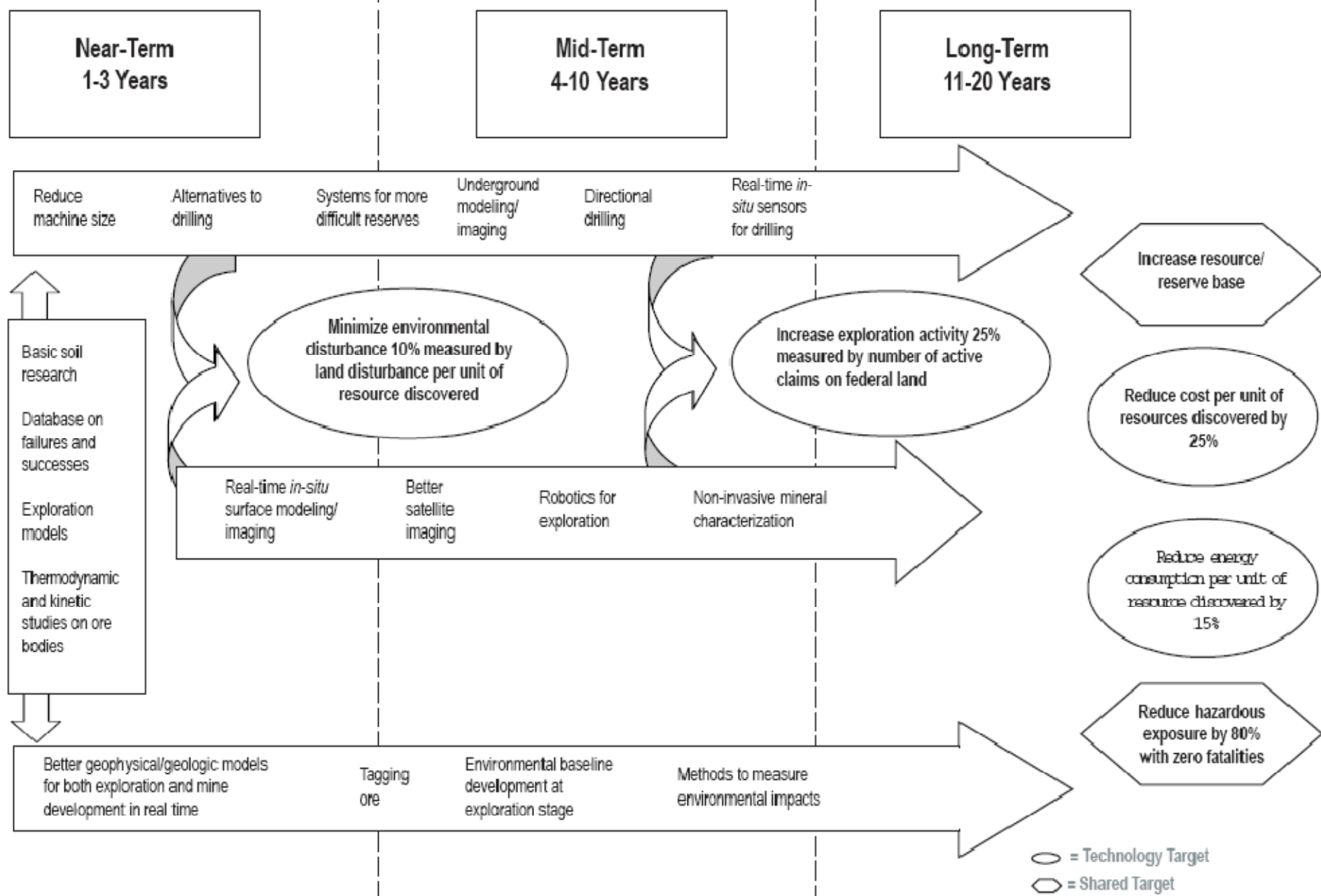
- انتقال تکنولوژی بین المللی

سیستمی جهت انتقال بهتر تکنولوژیهای موثر در کشورهای مختلف مورد نیاز است

- ادراک عمومی

مطلوبیت درک عموم از این صنعت و نقش آن در زندگی مردم مهم است. باید نشان داد که این صنعت نه تنها تمیزتر، امن تر و پیشرفته تر شده بلکه بخشی از نیاز حیاتی جامعه است

# نقشه مسیر در برنامه ۲۰ ساله صنعت اکتشاف

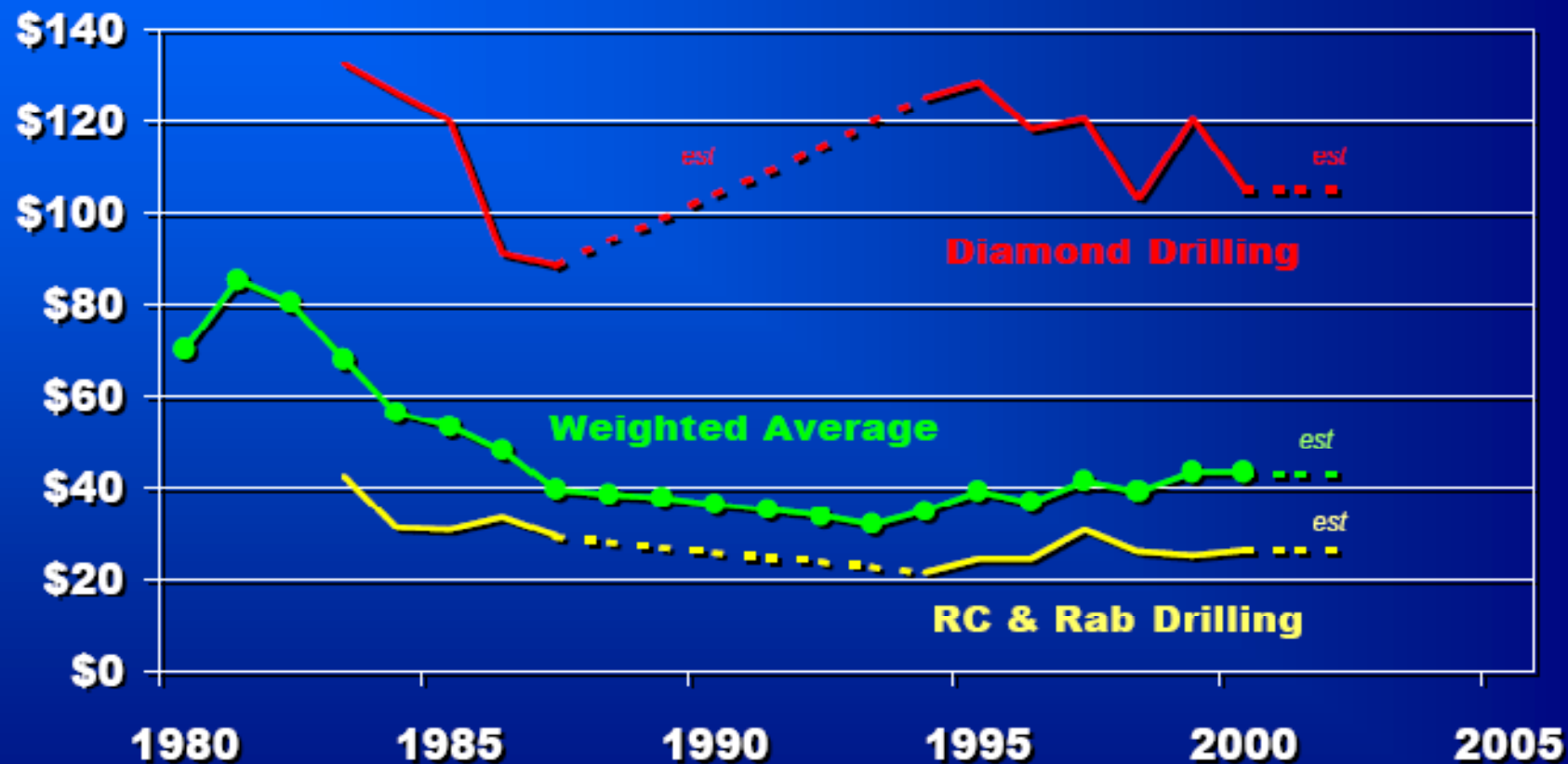


# هزینه میانگین حفاری در اکتشاف



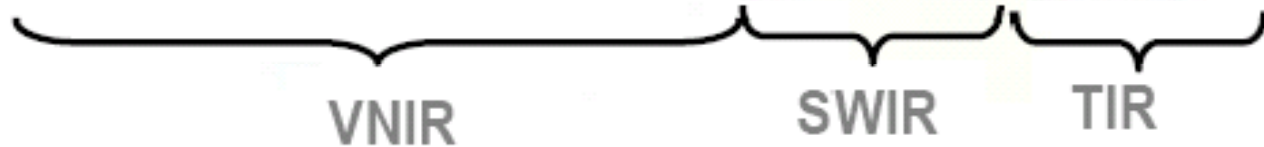
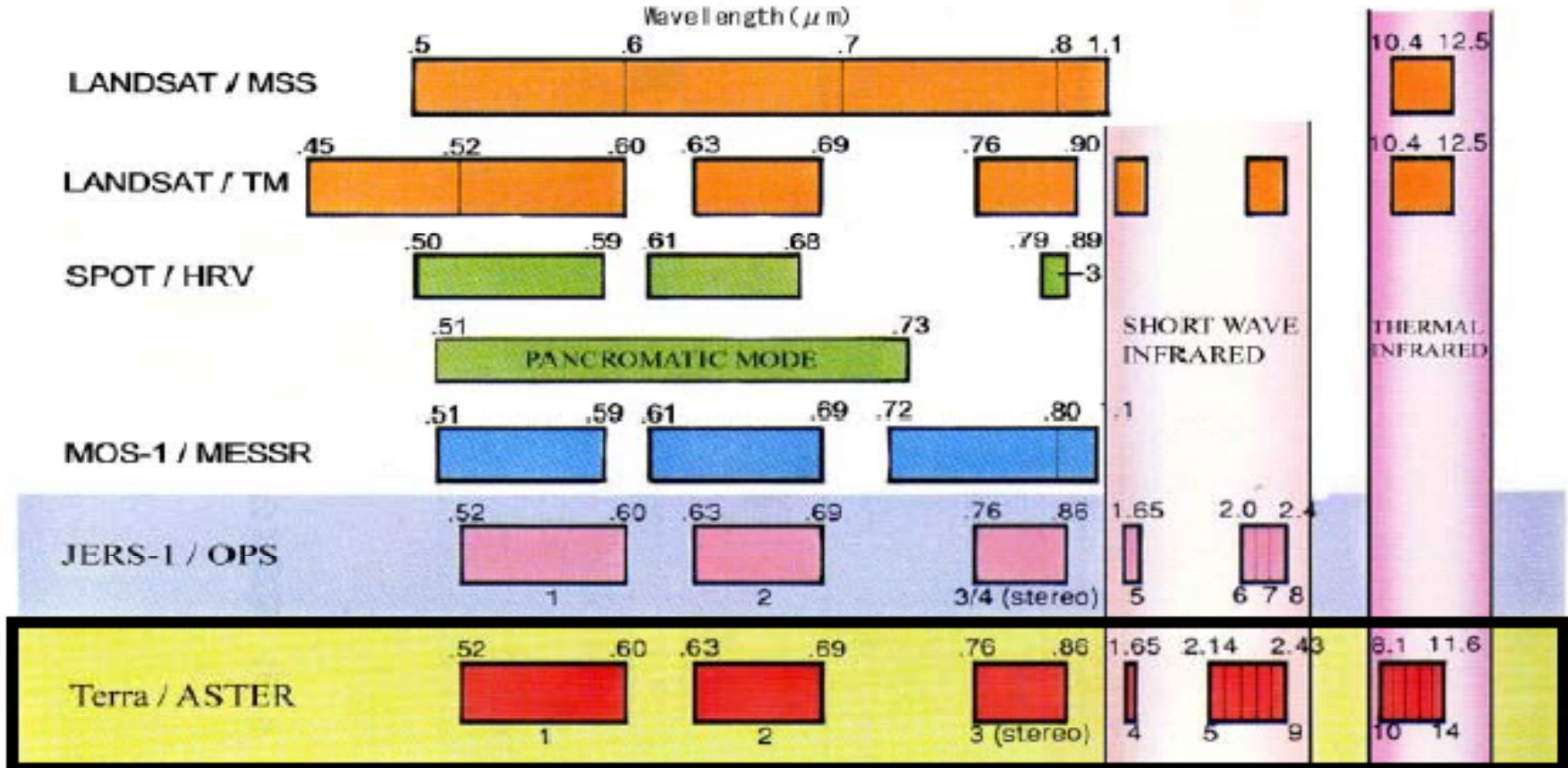
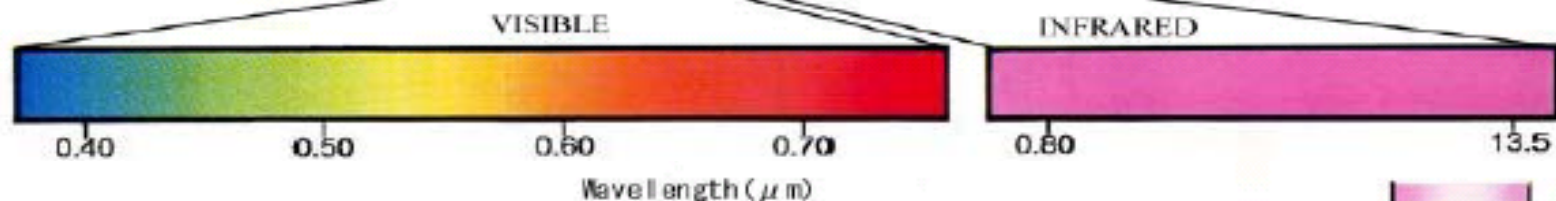
## Average Drilling Costs : Australia On & Off-Production Leases

June 2002 A\$ per Metre

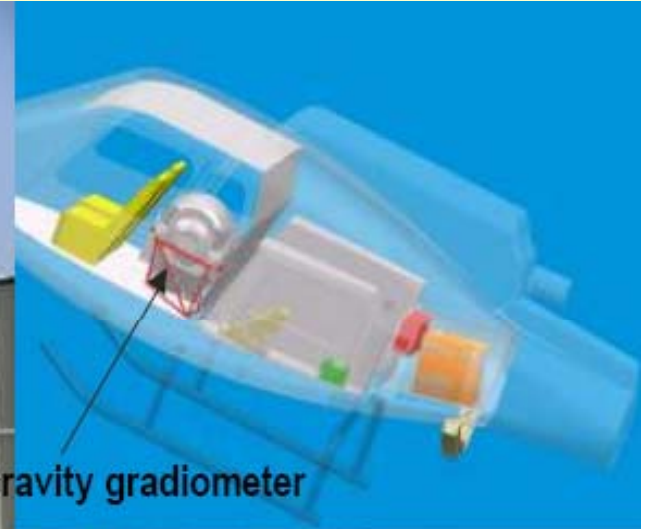


Source : ABS





# تکنولوژی برتر جهت بهبود کیفیت ژئوفیزیک هوایی



Helicopter-born Falcon™ system  
with simultaneous gravity-magnetic-EM capability

# تکنولوژی برتر جهت کاهش هزینه ژئوفیزیک هوایی



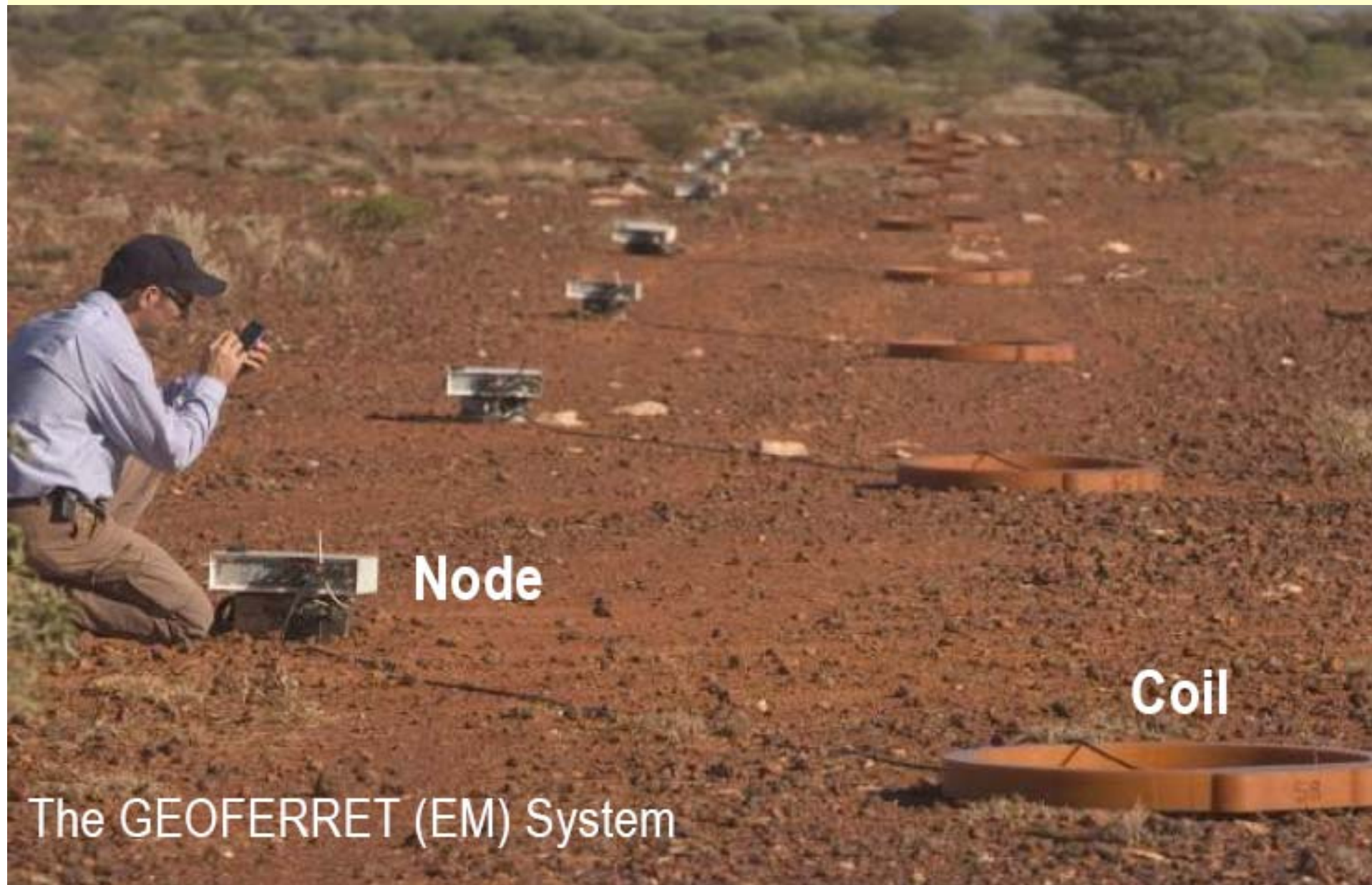
Fugro's GeoRanger UAV (Unmanned Aerial Vehicle):

Potential step-change in cost of regional aeromagnetic surveying?



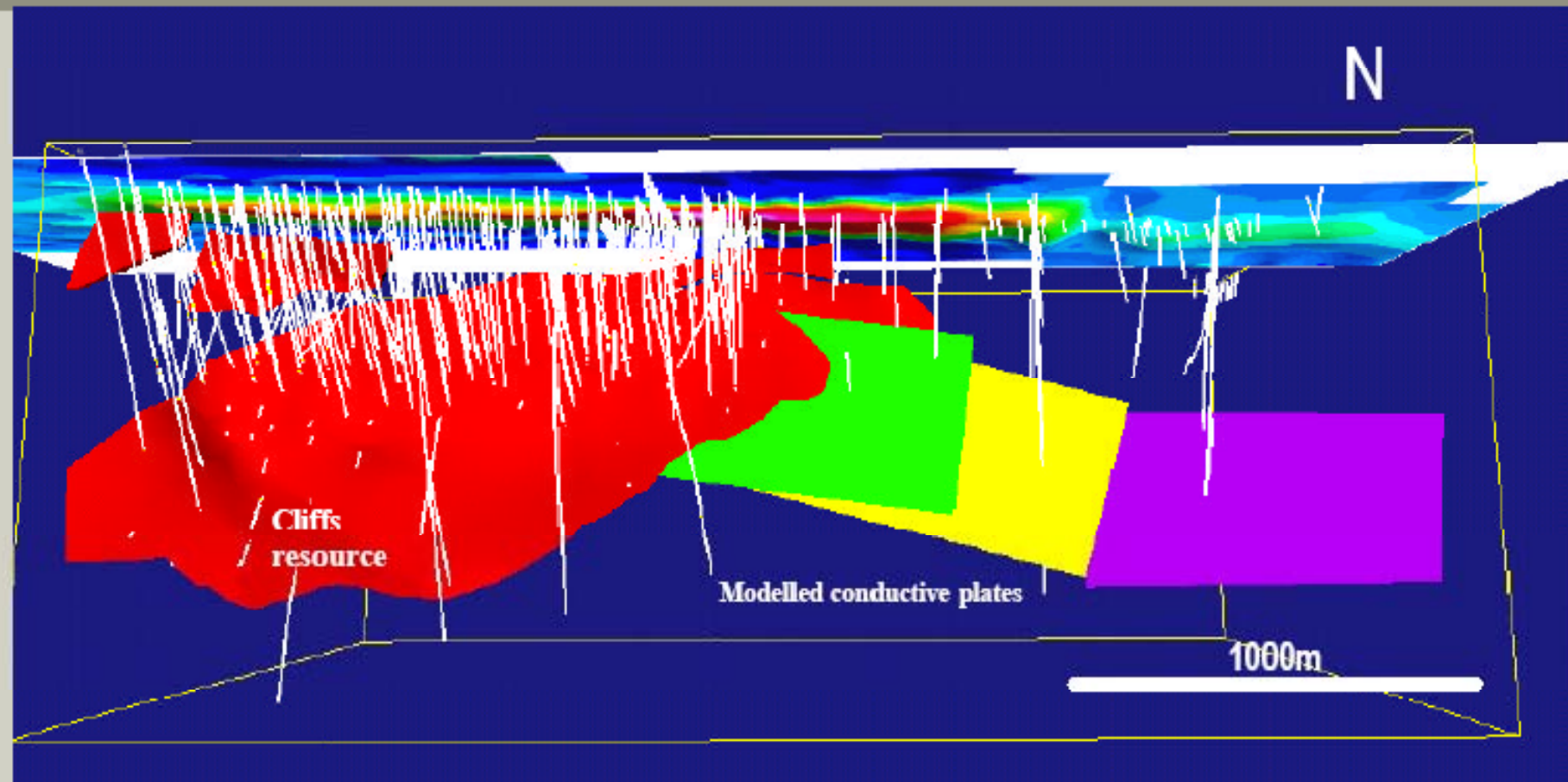


# تکنولوژی برتر جهت تعیین کانسارها در عمق



The GEOFERRET (EM) System

# Geoferret : Cliffs NiS Case-study (Western Australia)

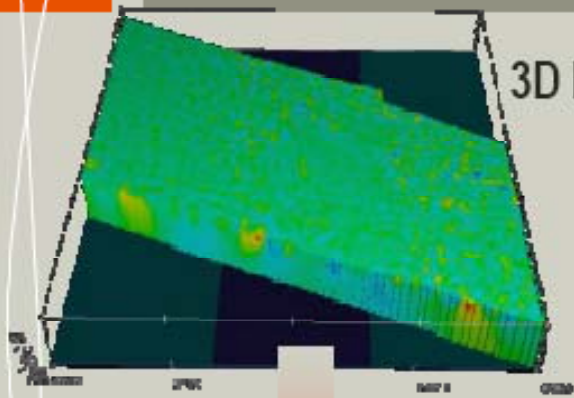


- Model: sub-vertical conductive plates. Depths to top of plates: 225m, 310m and 450m
- Subsequent drilling intersected massive nickel sulphides in the predicted position of each modelled plate

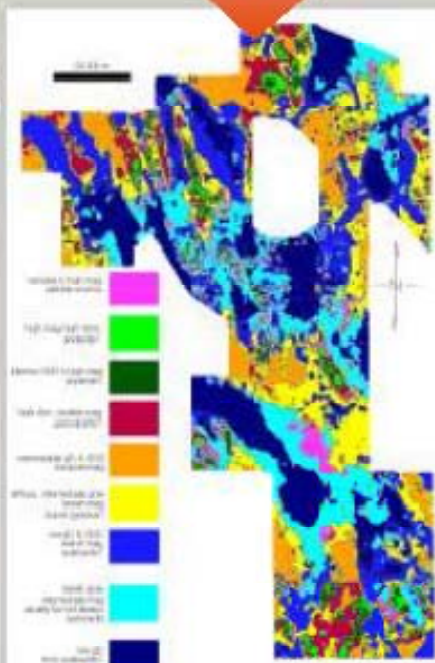
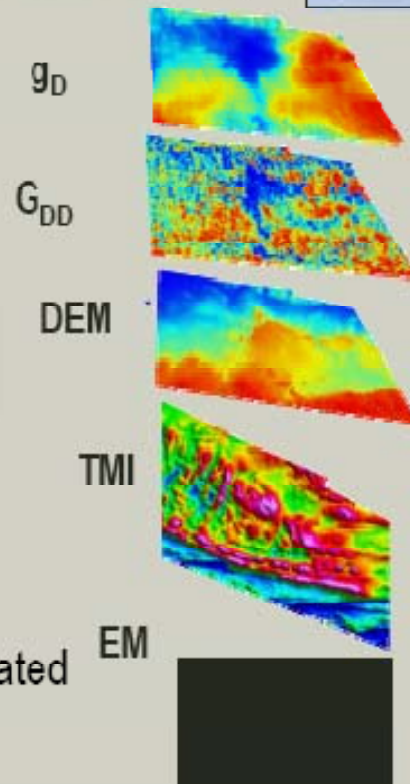


# SolidEarth Technology

Falcon™



SolidEarth™  
proprietary  
software



2 and 3D Integration  
of Geosciences data

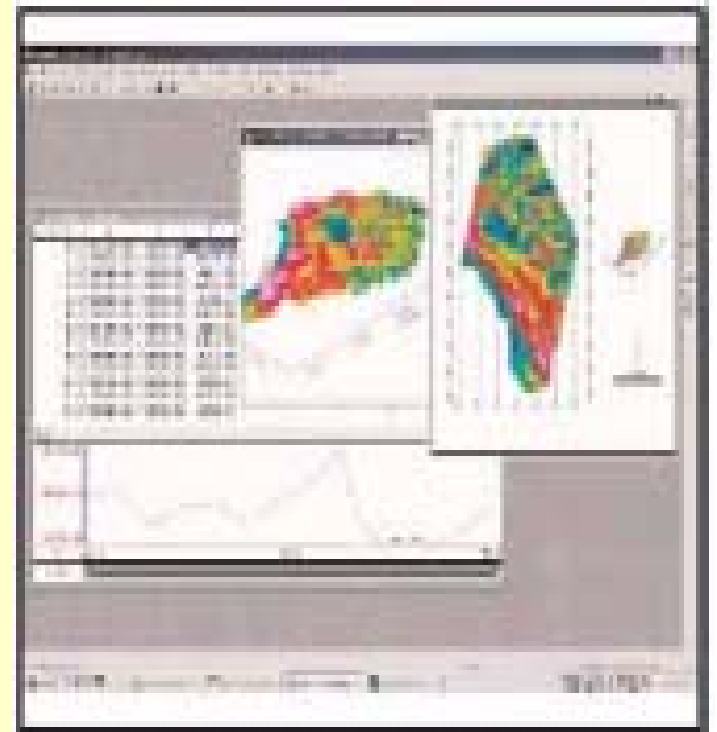
merica

- Proprietary 3D geophysical inversions integrated with 3D GIS
- Proprietary clustering to 3D pseudo-geology
- Vision : 3D geological interpretation





# Magnetometers/Gravimeters GPS



# GPR:

## Ground Penetrating Radar

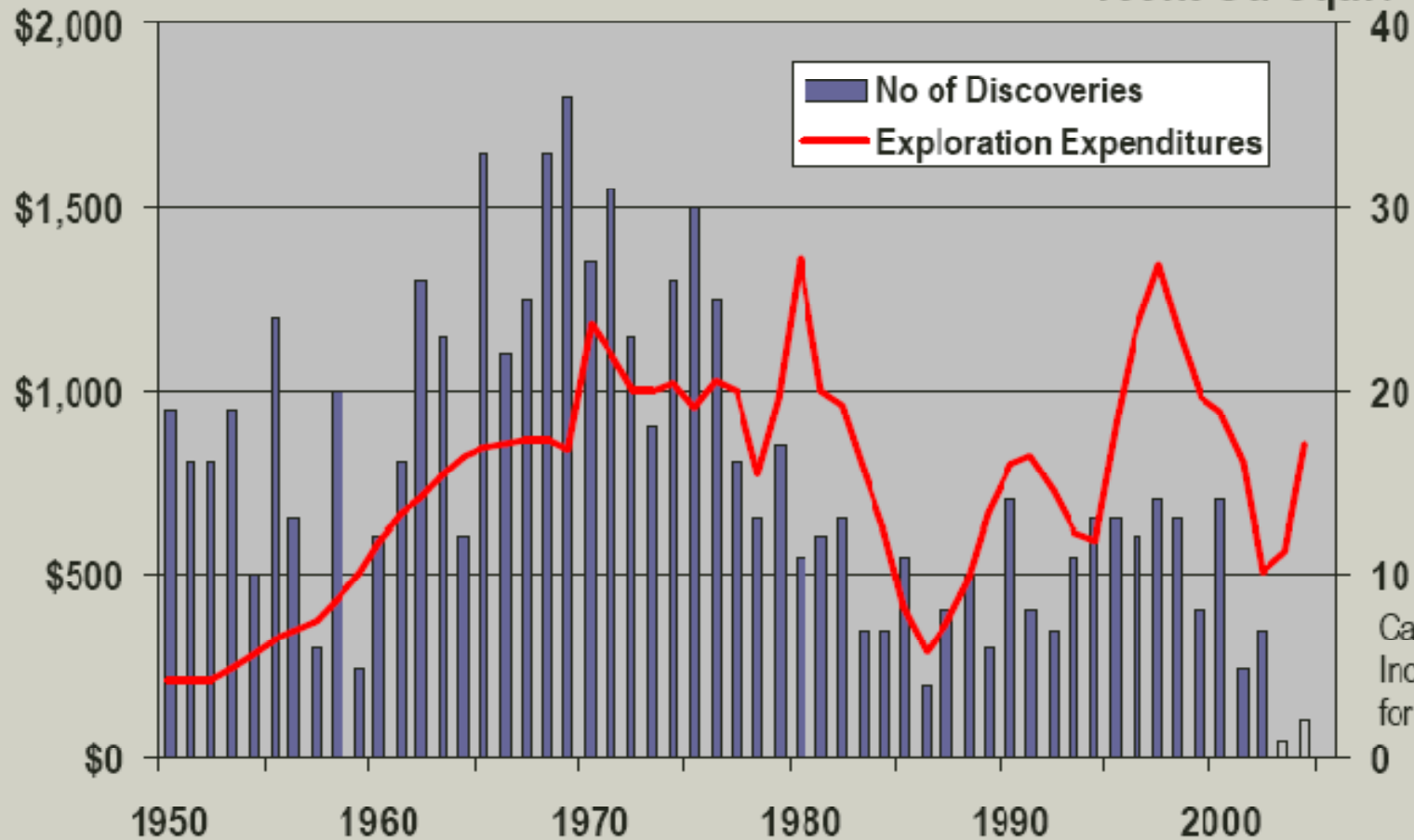
- بر اساس تکنیک الکترومگنتیک توانایی تشخیص فلزات و غیر فلزات را در اعماق کم دارد.
- متدهای قدیمی EM توانایی کار تا عمق ۱۰۰ متر را داشتند ولی روش جدید با فرکانس پایین و متد مگنتوتولریک با استفاده از میدان EM زمین ، توانایی کار تا عمق ۳۰۰ متر را دارند و حتی با استفاده در گمانه ها تا قطر ۶۰۰ متر اطراف گمانه ها را شناسایی میکنند و سبب انطباق بهتر گمانه ها می گردد.



# نمودار هزینه اکتشاف بر تعداد کشفیات

Exploration Expenditures (2005\$m)

Number of Base Metal Discoveries > 100kt Cu-equiv



Caution:  
Incomplete data  
for 2003-04

Note : Excludes satellite deposits in camps

Mineral Exploration & South America

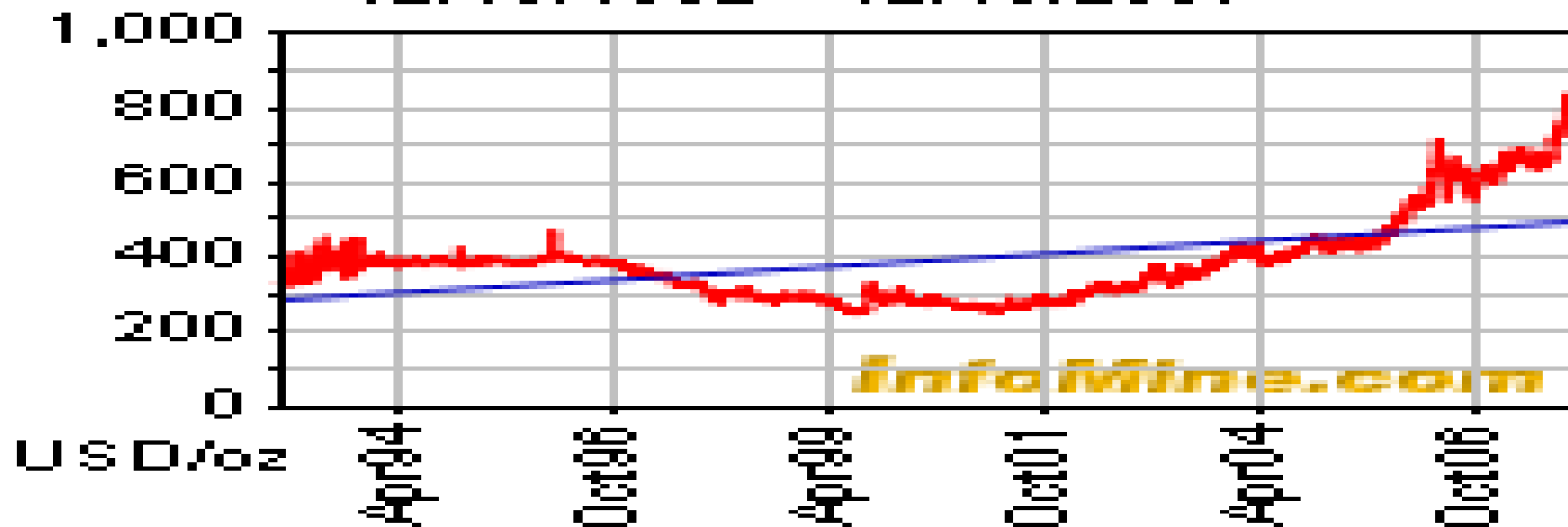
Page 6 May, 2006

Source: BHPBilliton September 2005



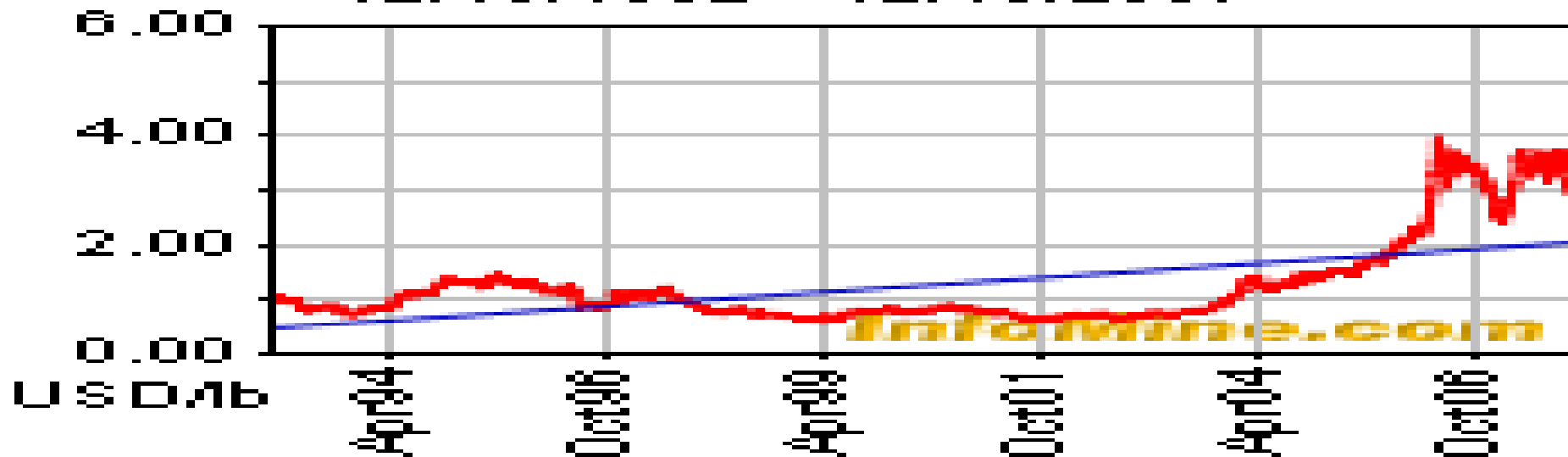
## Gold

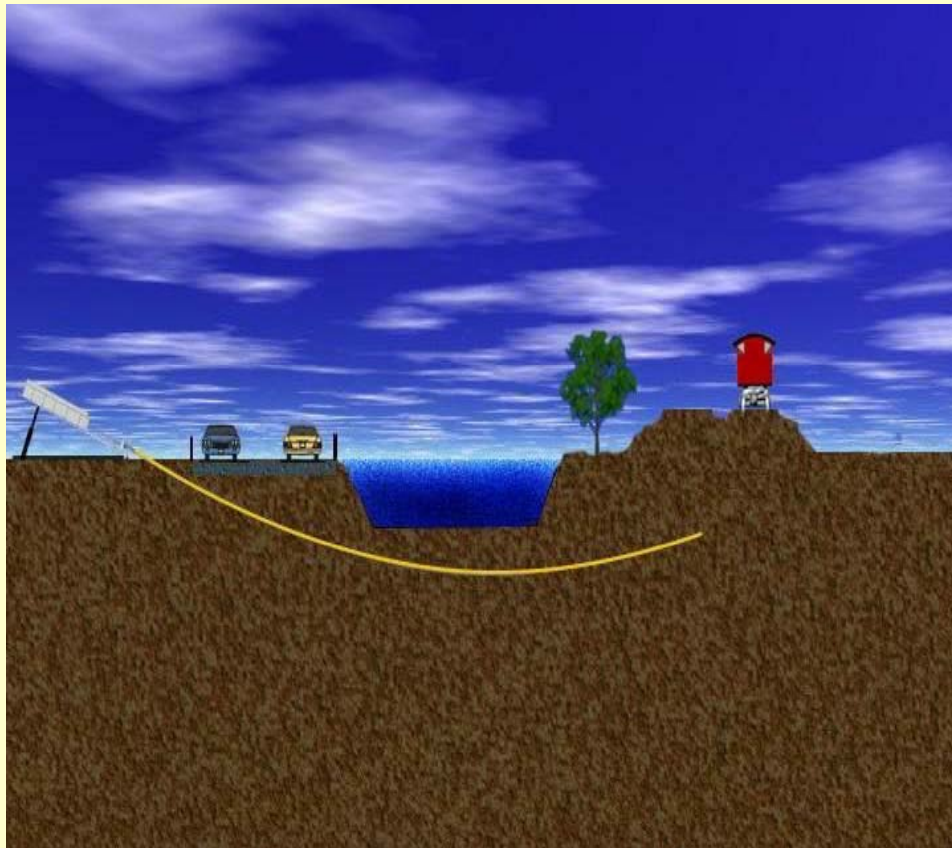
12/10/1992 - 12/10/2007



## Copper

12/10/1992 - 12/10/2007

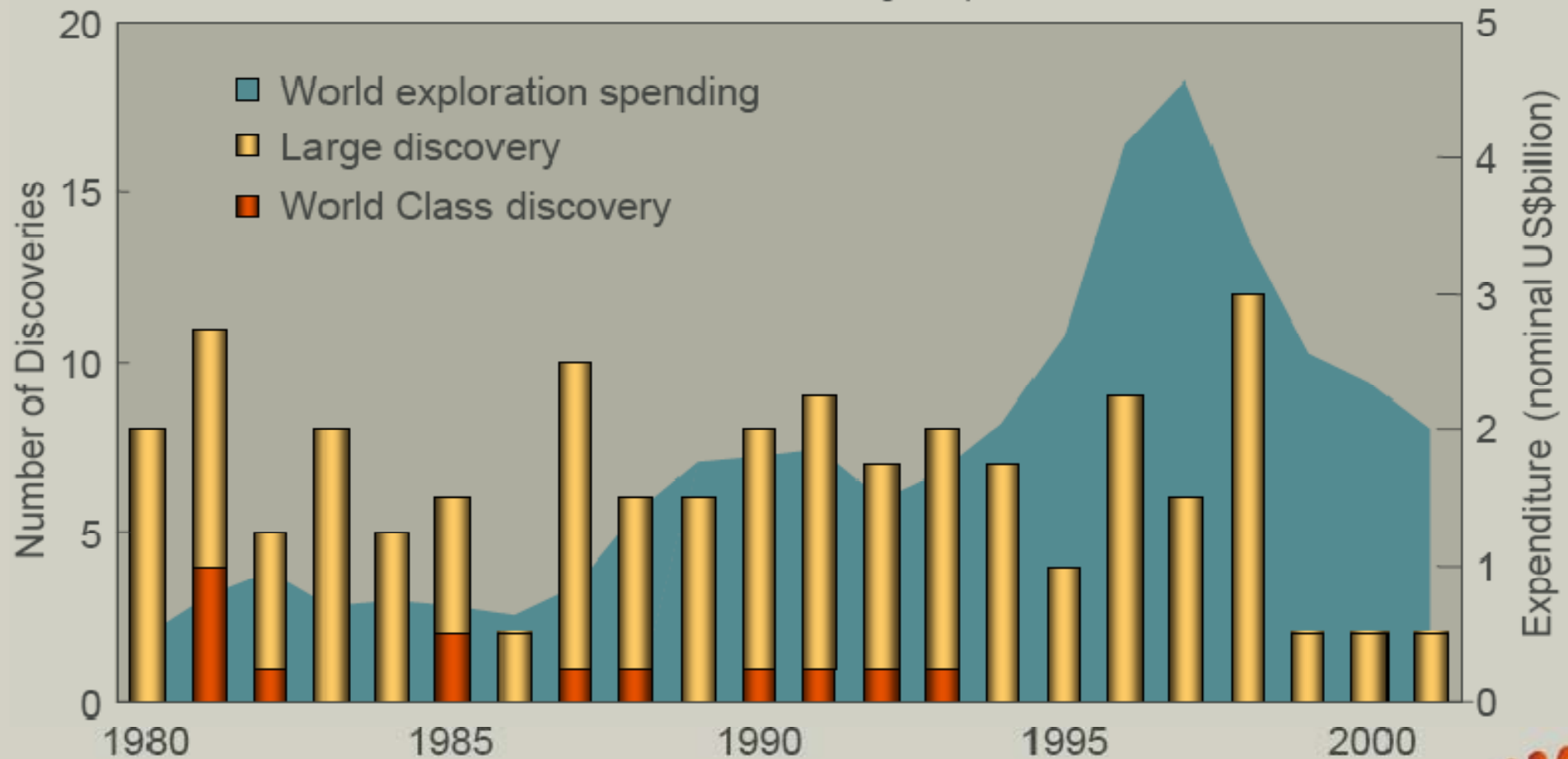




# سایز کشفیات کوچکتر شده

## World Class and Large Discoveries versus Exploration Expenditure

13 World Class and 130 Large Deposits



Source: BHP Billiton, March 2003

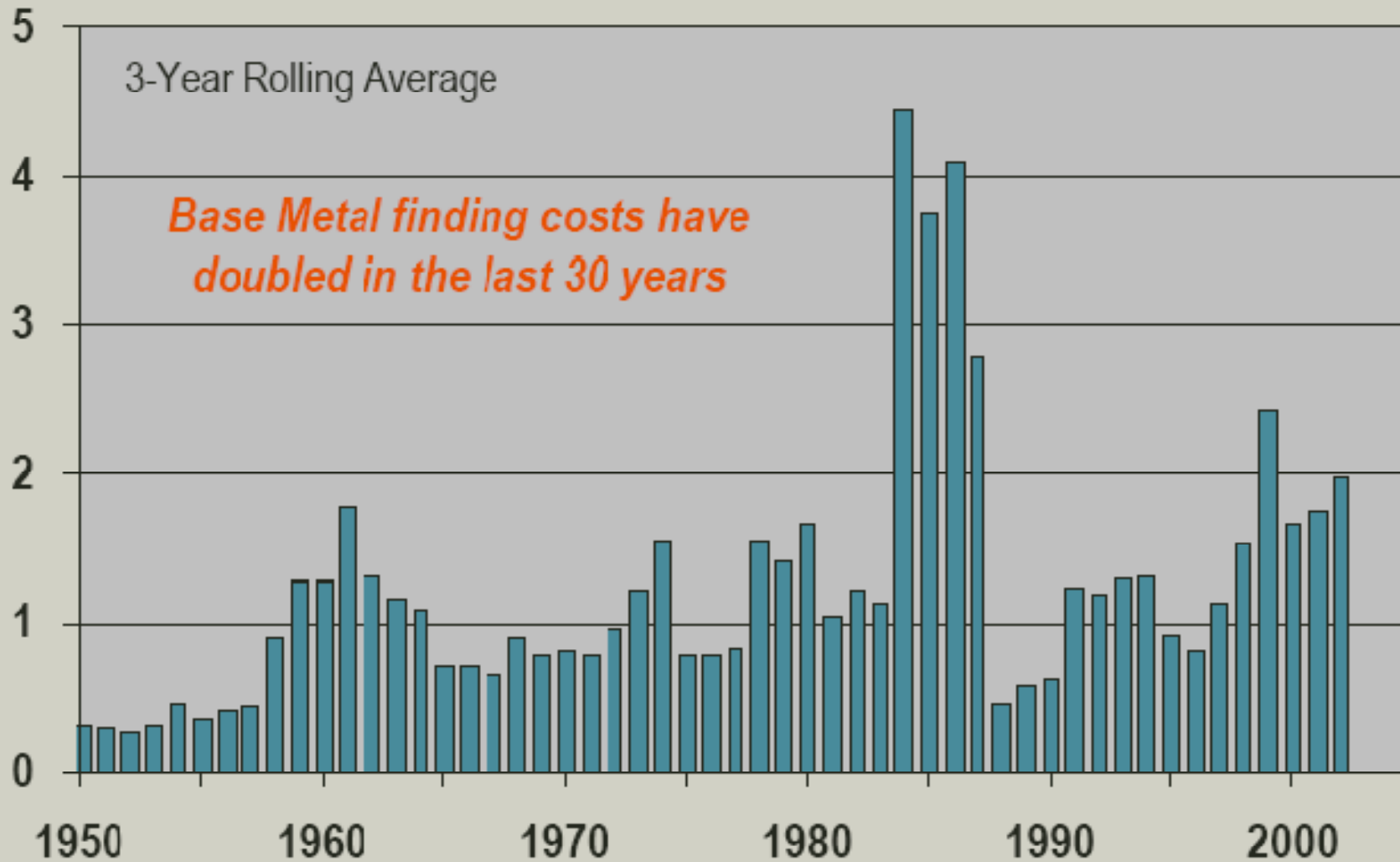


bhpbilliton



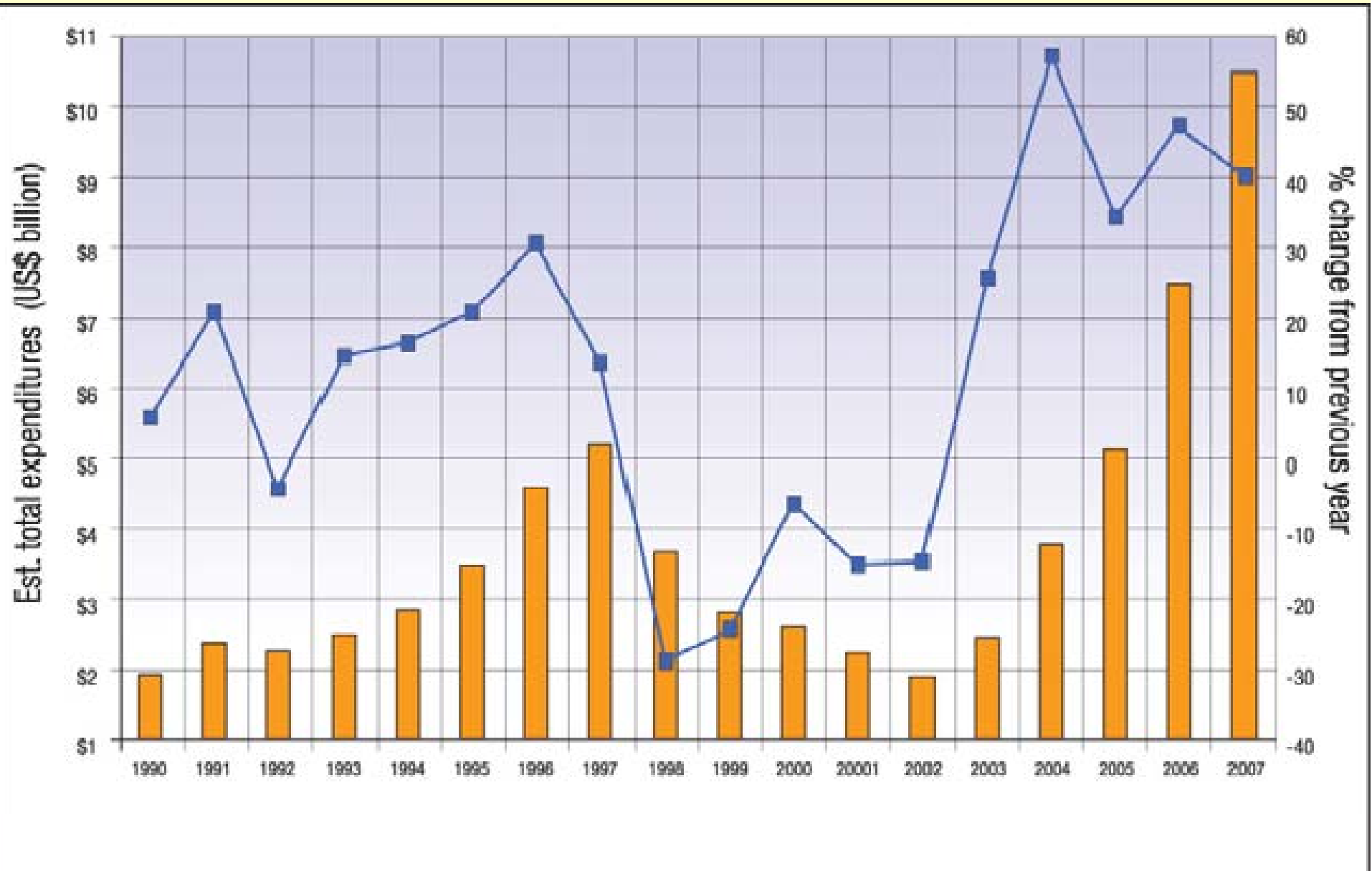
## نیاز به تکنولوژی‌های برتر جهت اکتشاف کانسارهای بدون رخنمون

Cost per pound found (2005 c/lb Cu-eq)



Source: BHPBilliton September 2005

# هزینه اکتشاف دنیا





پایان