

國際建廠專案 EPC 統包工程管理簡介 - 以實際案例介紹



中鼎工程公司

馮廣明

2023/04/15








大綱

- 中鼎 ESG Moment
- 背景簡介
- 國際EPC工程管理簡介
- 專案設計管理

中鼎 ESG Moment



以核心本業鏈結SDGs

- 回收水再利用，減少水資源浪費 
- 回收製程熱能 / 冷能，提高能源使用效率 
- 導入新技術，降低有害物質排放，節約自然資源 
- 使用可回收或再利用之材料，資源有效管理，節約原物料消耗 
- 回收再利用：礫間淨化自然工法、污水處理、再生水 
- 再生能源：焚化與廢棄物管理、太陽光電、沼氣發電 
- 維修 / 更新：焚化廠維護及整改、機場及軌道場站機電維護 
- 回收再利用：廢溶劑及飛灰之灰渣再利用、廚餘肥料化、污水處理 



- 新科技導入建造工地：優化工作環境，減少工安事故 
- 數位化及最佳化：降低資源使用 
- 建廠智能化：推動產業升級 
- 導入工業 4.0 及 AI：打造核心競爭力 
- 供應鏈智能化管理：強化永續發展全球夥伴關係 
- 數據科技指引，實現工廠節能降耗及優化生產 
- 減廢減排，打造環境友善生產 
- 優化生產排程，掌握市場需求波動 
- 能效評價，穩定溫室氣體排放 

背景簡介

講師簡介

馮廣明

中鼎工程 – 土建設計部 – 部門主管

學歷：

- 台北工專 - 土木工程科
- 美國 University of Missouri, Rolla 土木工程系 碩士

專業資格：結構技師

主要經歷：

- 馬來西亞(PETRONAS) 14萬桶RAPID煉油廠重油觸媒裂解Package 1專案土木結構授權工程師(Authorized Engineer)
- 卡達(Laffan Refinery) 14.6萬桶凝結油精煉二期專案土木結構授權工程師(Authorized Engineer)
- 沙烏地阿拉伯(Ibn Rushd) 純對苯二甲酸去瓶頸及廢水專案土木結構設計主任(Leader Engineer) & 現場工程師(Field Engineer)
- 泰國挽節(Bangchak)石油公司產品品質改善專案土木結構設計主任(Leader Engineer) & 現場工程師(Field Engineer)

CTCI 中鼎集團

- 創立於1979年，是臺灣第一、全球百大的國際級統包工程集團；亦為臺灣首家且連續入選道瓊永續指數(The Dow Jones Sustainability Indices, DJSI)成分股的工程公司。
- 主要提供煉油、石化、電力、環境、交通、高科技等領域之國際EPC統包工程服務，以及後續的投資開發(BOT)、操作、營運。
- 集團組織以決策中心為最高指導單位，所有關係企業依業務範疇分別隸屬於工程、資源循環、智能等三個事業群，並由集團總管理處提供整體後勤管理與服務。
- 集團以CTCI及ECOVE兩大品牌打造「最值得信賴」的全球品牌形象：CTCI為全球工程服務公司提供配套產品、服務和解決方案；ECOVE提供環境資源管理服務和解決方案。



全球據點



10⁺ 個
國家

40⁺ 年
工程經驗

約40 家
業務據點

76 億元
資本額


約7,800 位
集團員工

Most Reliable最值得信赖

「Most Reliable最值得信赖」是我們的品牌精神，驅動著我們致力朝向「最值得信赖的全球工程服務團隊」的願景前進。



Reliable means
effectively
communicating
with clients around
the globe.



Reliable means
using the latest
smart tools.

我是CTCI 我值得信赖

加入我們，一起成為最值得信赖的
全球工程服務團隊。



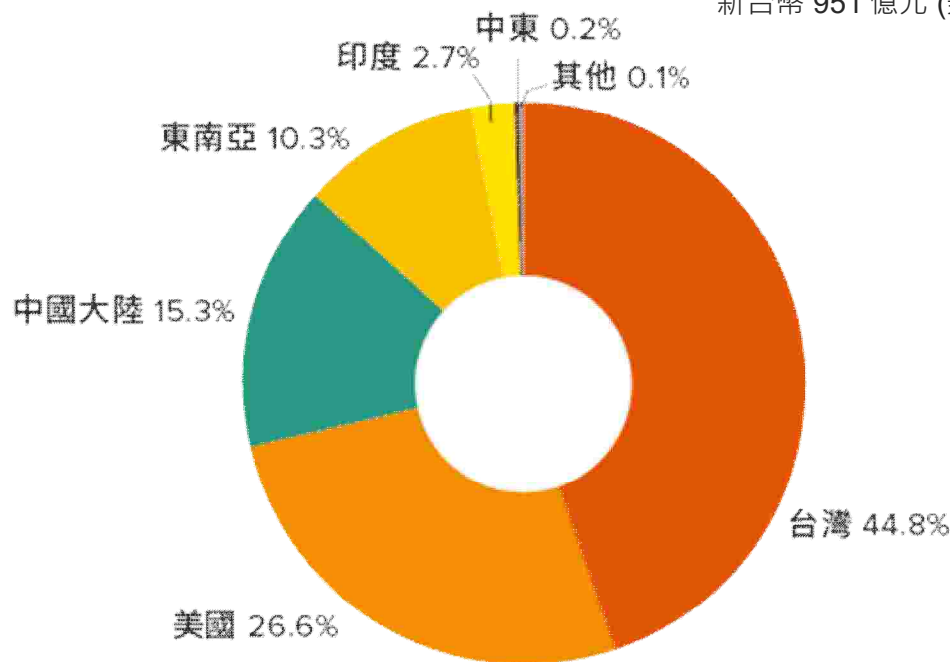
主要市場

中鼎集團設有三大事業群，說明如下：

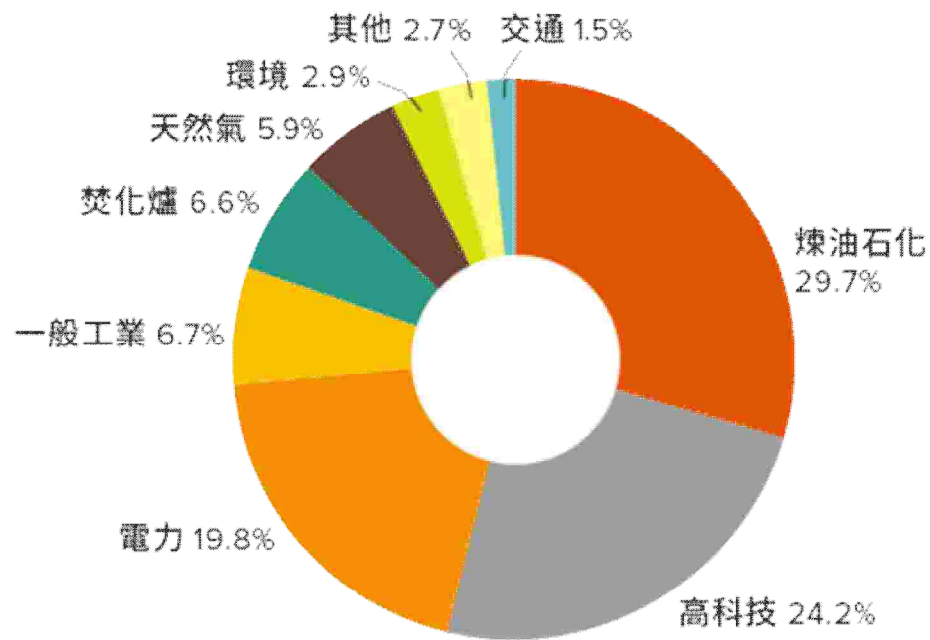
- 工程事業群：以豐富的EPC統包工程實績在全球打響CTCI品牌。
- 資源循環事業群：為廢棄物管理、回收再利用、再生能源及機電維護領域的領先者。
- 智能事業群：提供智慧製造、智慧交通、智慧建築、智慧城市等領域工程服務。

2022 CTCI 營收

新台幣 951 億元 (美金31 億元)



依地區分布



依產業分布

從財團法人到公司



從設計到統包(Turnkey)



從台灣到國際

台灣 台塑六輕



台灣 大潭電廠



台灣 台中LNG接收站



泰國 PTTAC AN/MMA



馬來西亞 Kimanis Power



印度 PETRONET LNG

從台灣到國際

台灣 中油大林廠



台灣 林口電廠



台灣 第三天然氣接收站



美國 GCGV MEG



馬來西亞 Track 4A



泰國 PTT LNG接收站

從單一事業到多角化



工程事業群



智能事業群



資源循環事業群



集團總管理處



商業模式 (工程服務)



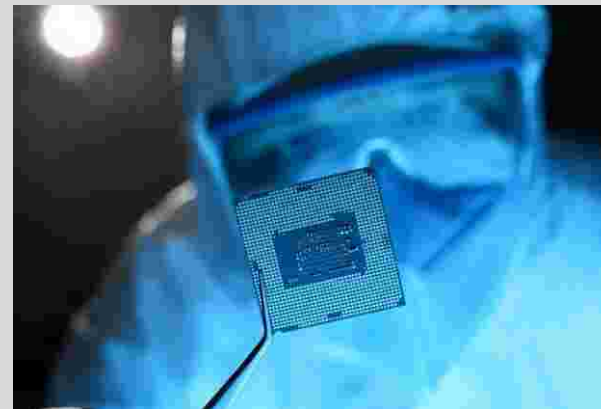
1980s

煉油工程
石化工程



2000s

電廠工程
交通工程
一般工業
環境工程



2020s

高科技工程



商業模式 (投資開發+操作+營運)



桃園生質能中心



台積電南科工業再生水廠



高雄港太陽光電廠

榮耀與肯定



- 集團總裁連續四屆入選台灣CEO 100強



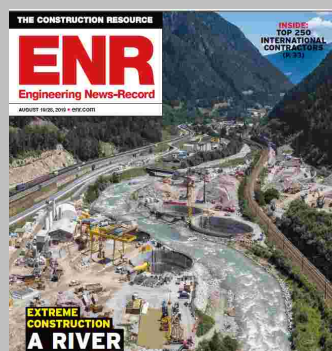
- 集團總裁榮獲遠見數位轉型領袖獎



- 集團總裁榮獲臺灣循環經濟英雄獎



- 榮獲REBRAND 100® 全球百大品牌再造專案



- 持續名列ENR百大國際工程公司



- 榮獲天下雜誌兩千大調查工程承攬類第一名



- 臺灣高薪100指數
- 臺灣就業99指數
- 中小型代表300指數



- 榮獲經濟部工業局台灣最佳國際品牌

榮耀與肯定



Member of
**Dow Jones
Sustainability Indices**
Powered by the S&P Global CSA

- 連續8年入選新興市場指數
- 2023年永續年鑑全球前1%
- 全球營建工程業第一名



- ESG評比 BBB級
- 新興市場小型股



- 碳揭露評鑑B管理等級
- 供應鏈議合A-領導等級



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

- 獲UNFCCC(聯合國氣候變遷綱要公約)認可的NGO觀察員



- 台灣企業永續獎
十大典範企業



- 遠見CSR暨ESG
服務業綜合績效首獎



- 「天下CSR永續公民獎」



- 台灣證交所公司治理
評鑑排名前5%

國際EPC工程管理簡介

國際EPC工程管理簡介

EPCC 總價統包工程在執行上經濟、快速、方便業主管理移交，承攬商的專案管理就非常的重要。

● 何謂EPCC？

- ✓ E-Engineering 設計
- ✓ P-Procurement 採購
- ✓ C-Construction 建造
- ✓ C-Commissioning 試車

● 何謂總價統包？

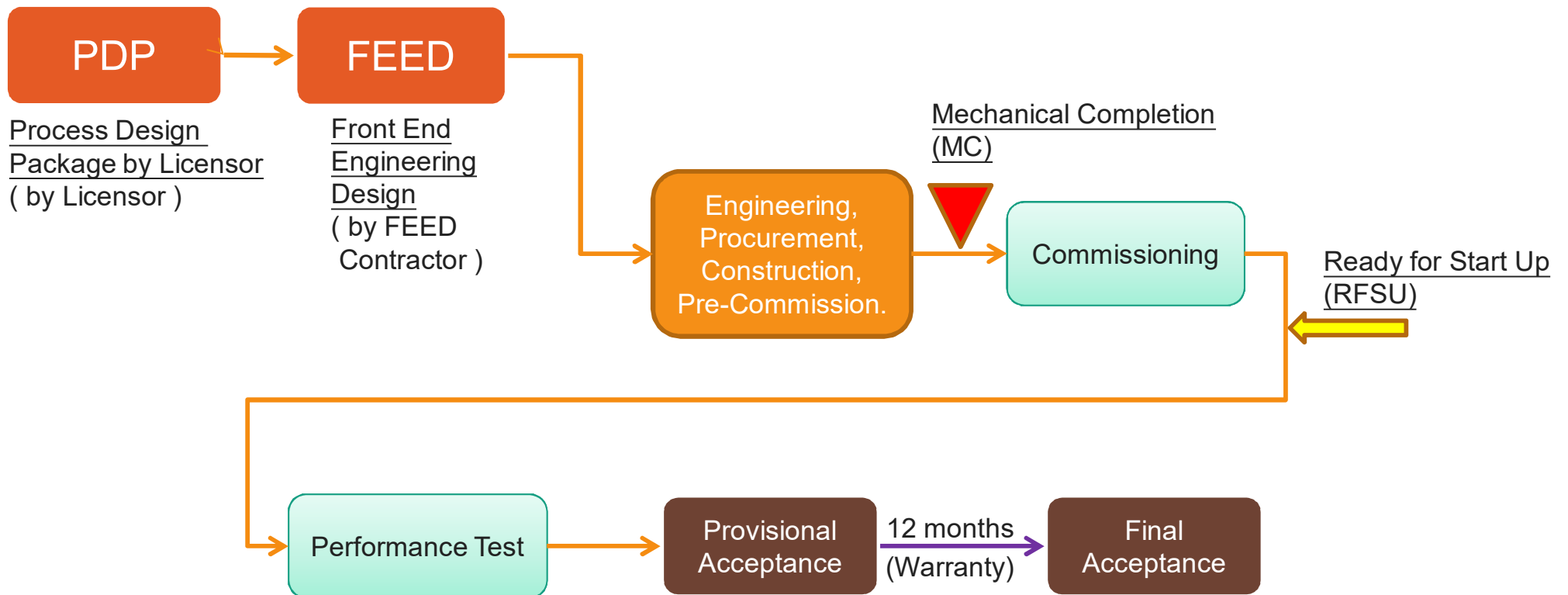
Lumpsum 是合約承攬型式的一種 - 即指在固定工作範圍內，用固定總價來承攬工作。

● 其他合約型式

- ✓ 成本加成 Cost Plus
- ✓ 單價合約 Unit Price
- ✓ 歸償型式 Reimbursable

國際EPC工程管理簡介

Project Life



國際EPC工程管理簡介

Project Execution

Project Execution Plan

Project Management Plan

Project Engineering Plan

Project Procurement Plan

Project Construction Plan

Project Commissioning Plan

Project Turn-over Plan

Risk Management

- Project HSE Plan
- Project Quality Management Plan
- Project Control Plan
- Contract Management Plan
- Permitting Plan
- Project Document Management Plan
- Project IT Plan

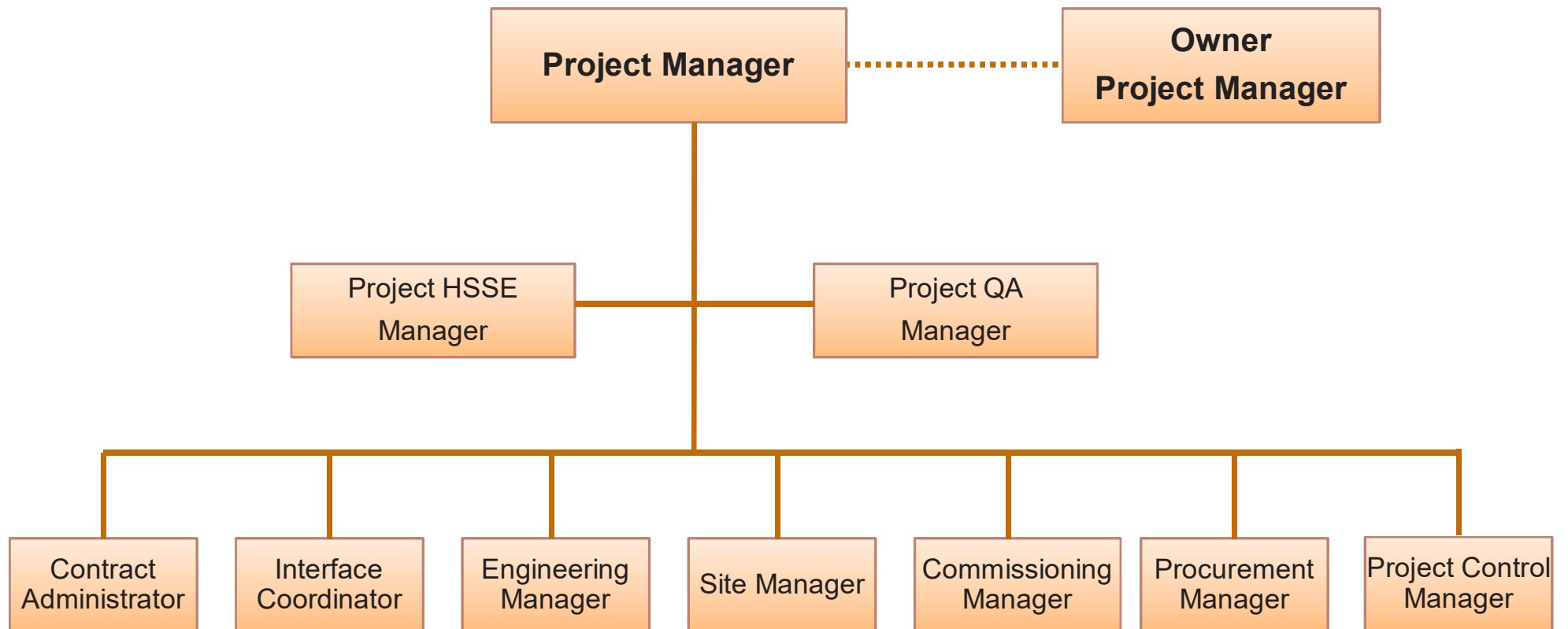
國際EPC工程管理簡介

Project Management Plan

- Project Management Organization Chart
- Work Scope
- Change Management
- Project Coordination
- Project Manpower Mobilization

國際EPC工程管理簡介

Project Management Organization



國際EPC工程管理簡介

Change Management

Change

a variation to the WORK to be carried out and completed under the CONTRACT, which may include acceleration, deceleration, change, modification, substitution, addition to or reduction thereof.

Initiate / Identify Change

Evaluate the Change

Approve Change

Implement Change

Change Log

國際EPC工程管理簡介

Project Coordination

- Representatives of Owner and Contractor
- Methods of Communication
- Document Numbering
- Correspondence Numbering
- Form of Document and Correspondence
- Contents of Weekly Report and Monthly Report
- Progress Review Meeting

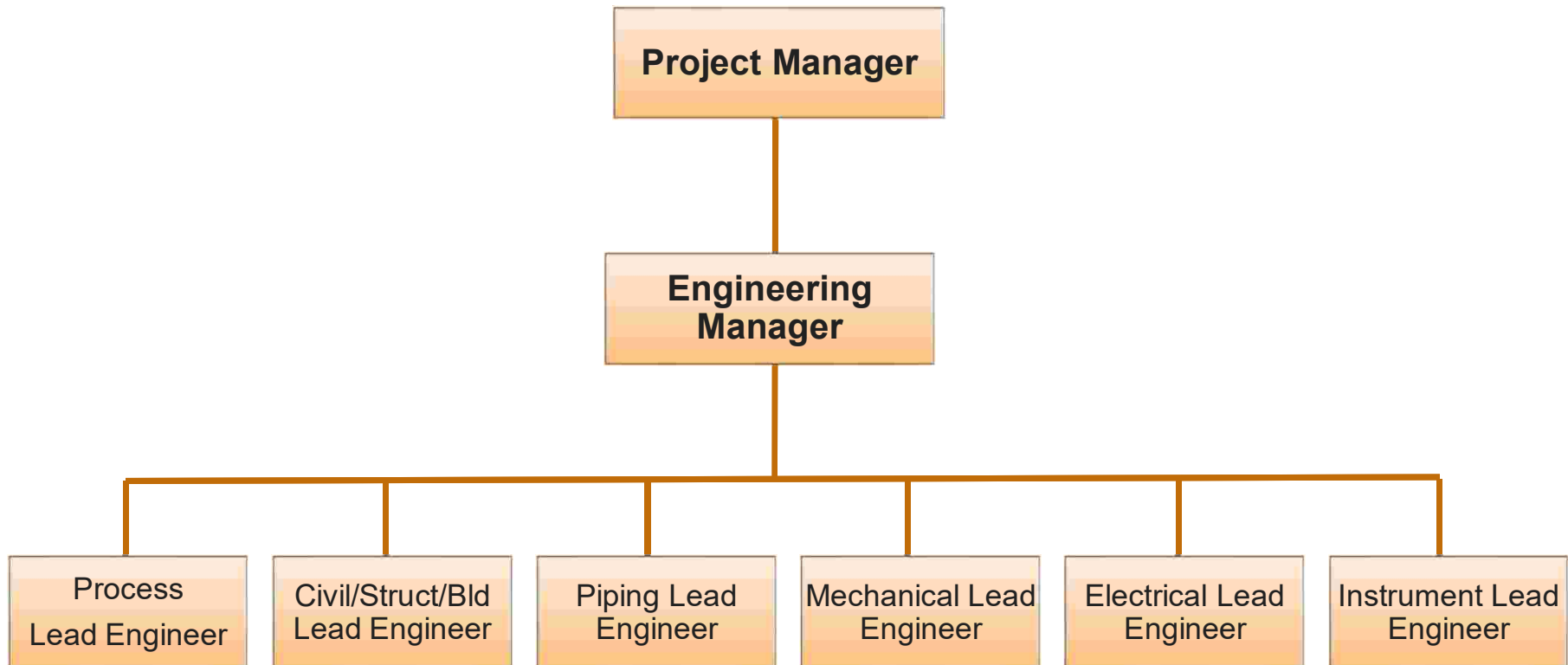
國際EPC工程管理簡介

Project Engineering Plan

- Engineering Organization Chart
- Detailed engineering design
- Engineering review
- Codes and Standard
- Tools and Software application
- Deliverables
- Manpower mobilization plan

國際EPC工程管理簡介

Engineering Organization Chart



國際EPC工程管理簡介

Detailed engineering

- Process
- Civil, Structure, Building
- Equipment
- Instrument
- Piping
- Electrical

國際EPC工程管理簡介

Detailed engineering

➤ Process

- ✓ Hydraulic Check
- ✓ Update P&ID
- ✓ Utility Flow Diagram
- ✓ Update Data sheets of Equipment and Instrument
- ✓ Update Line List / Equipment List
- ✓ Control Narrative
- ✓ Operation and Maintenance Manual

國際EPC工程管理簡介

Detailed engineering

- Civil, Structure, Building
 - ✓ Site condition
 - ✓ Piling engineering
 - ✓ Road, paving and drainage system
 - ✓ Engineering of civil work
 - ✓ Engineering of structure work
 - ✓ Building engineering

國際EPC工程管理簡介

Detailed engineering

➤ Equipment

- ✓ Engineering of pressure vessel, heat exchanger, tank, etc.
- ✓ Requisition for inquiry
- ✓ Technical bid evaluation
- ✓ Vendor drawings review
- ✓ Shop inspection and test

國際EPC工程管理簡介

Detailed engineering

➤ Instrument

- ✓ Plant Automation System
- ✓ Layout of Control Room
- ✓ Requisition for inquiry
- ✓ Technical bid evaluation
- ✓ Vendor drawings review
- ✓ Factory Acceptance Test (FAT) and Site Acceptance Test (SAT)
- ✓ Layout of Junction Box and cables

國際EPC工程管理簡介

Detailed engineering

➤ Piping

- ✓ Plot plan and equipment layout
- ✓ Fire-proofing conceptual plan
- ✓ Layout for A/G and U/G piping
- ✓ Piping stress analysis and pipe support
- ✓ Layout of fire fighting
- ✓ Requisition for inquiry
- ✓ Technical bid evaluation
- ✓ 3D model
- ✓ Material take-off (MTO)

國際EPC工程管理簡介

Detailed engineering

➤ Electrical

- ✓ Hazardous Area Classification
- ✓ One line diagram
- ✓ Main substation / Motor Control Center
- ✓ Requisition for inquiry
- ✓ Technical bid evaluation
- ✓ FAT and SAT
- ✓ Grounding and lightning protection
- ✓ CCTV and paging system
- ✓ Lighting system

國際EPC工程管理簡介

Engineering review

- Plot plan review
- P&ID review
- HAZOP review
- SIL review
- Hazardous area classification
- Constructability review
- 3D Model review (30%, 60%, 90%)
- Maintainability & Operability review
- Fire Safety Assessment review

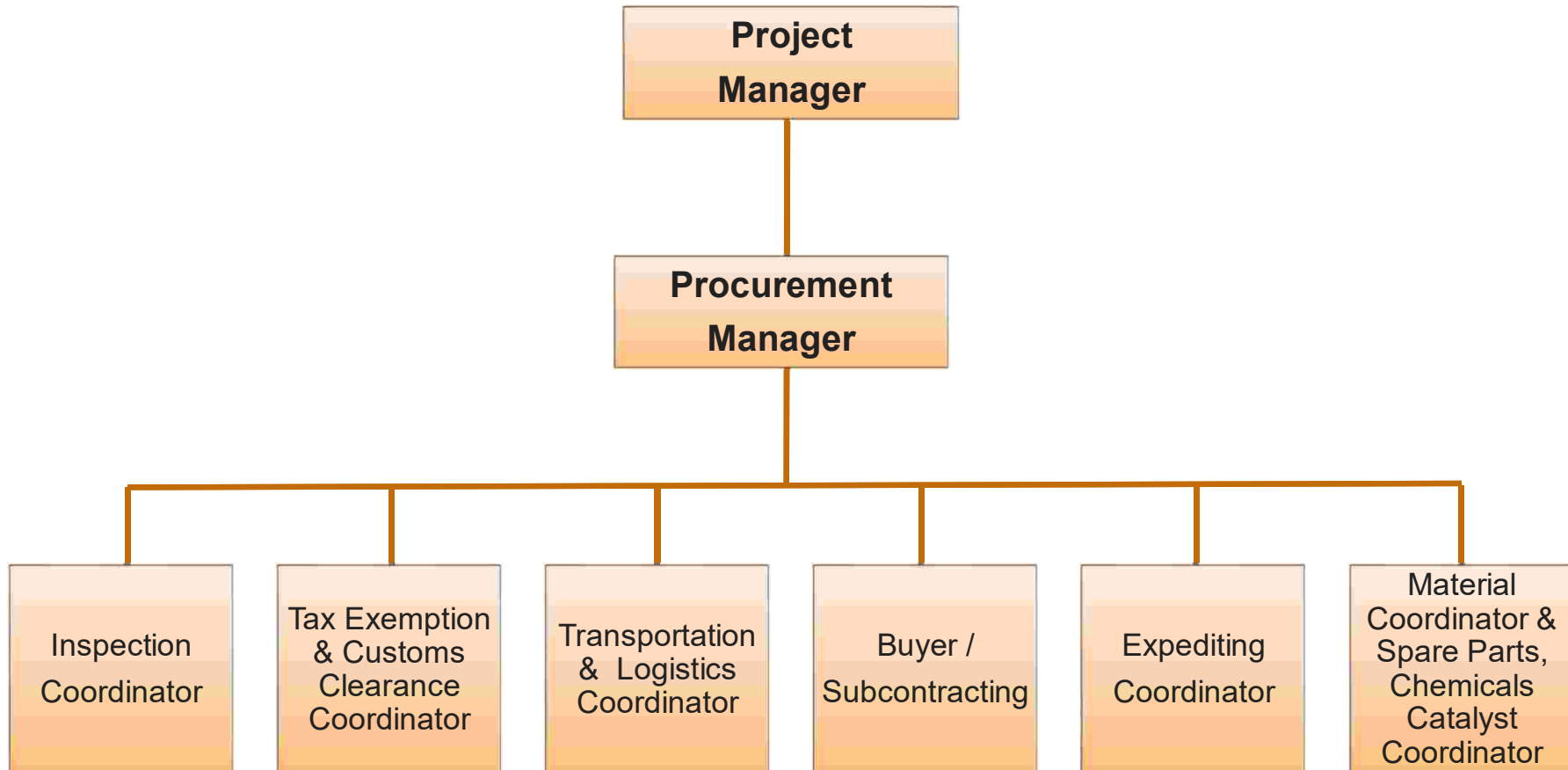
國際EPC工程管理簡介

Project Procurement

- Procurement organization chart
- Approved vendor list
- Payment terms and conditions
- Tax exemption
- Requisition plan
- Expediting
- Inspection and Test Plan
- Logistics
- Manpower mobilization plan
- Spare Parts

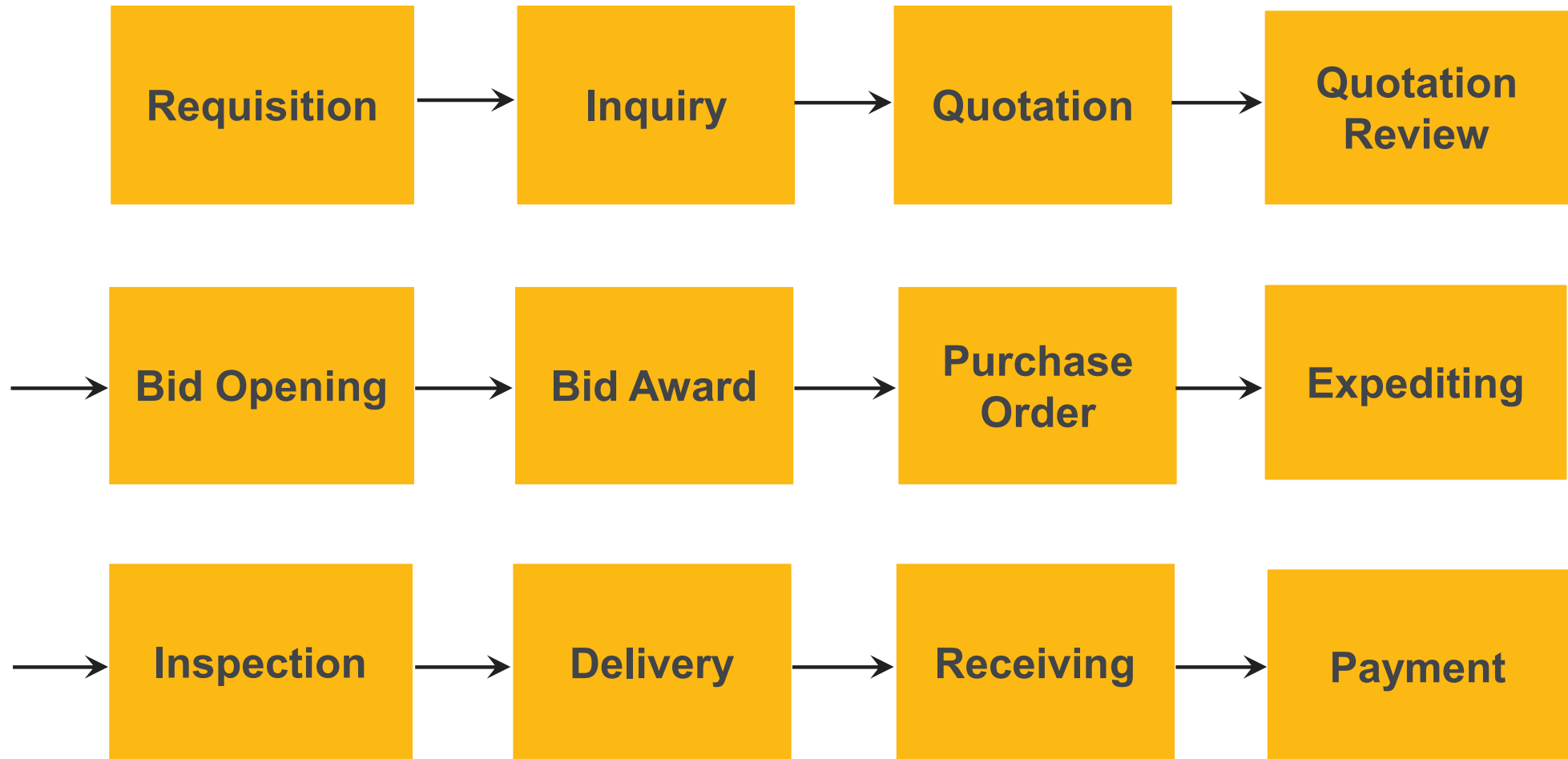
國際EPC工程管理簡介

Project Procurement Organization Chart



國際EPC工程管理簡介

Procurement Flow Chart



國際EPC工程管理簡介

Project Construction

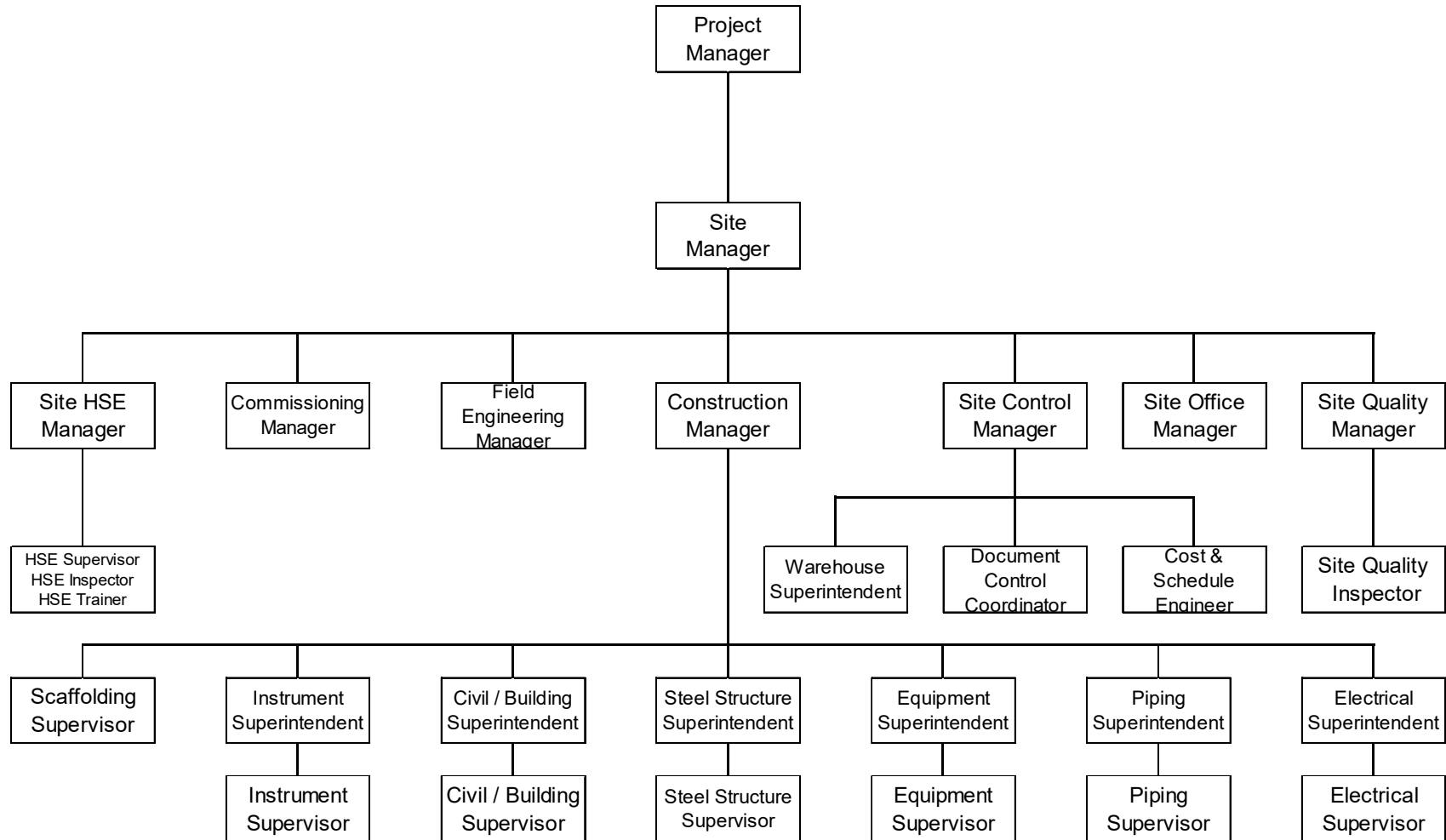
- Construction execution strategy
- Construction organization chart
- Subcontracting plan
- Manpower mobilization plan
- Site HSE plan
- Construction Inspection and Test Plan
- Training plan

國際EPC工程管理簡介

Construction Execution Strategy

- Planning and scheduling commissioning driven
- Temporary road is based on the permanent road
- Subcontracting plan
- Maximize shop prefabrication
- Dress-up for high columns
- Optimize large scale crane utilization
- Optimize scaffolding work
- Temporary construction facilities

Project Construction Organization Chart



國際EPC工程管理簡介

Project Turn-over

- Turn-over schedule
- Turn-over procedure / contents
- Engineering deliverables / Data book
- Spare parts
- Construction work QVD
- Pre-commissioning / commissioning Systems
- Plant performance acceptance
- Punch list
- Tool application

國際EPC工程管理簡介

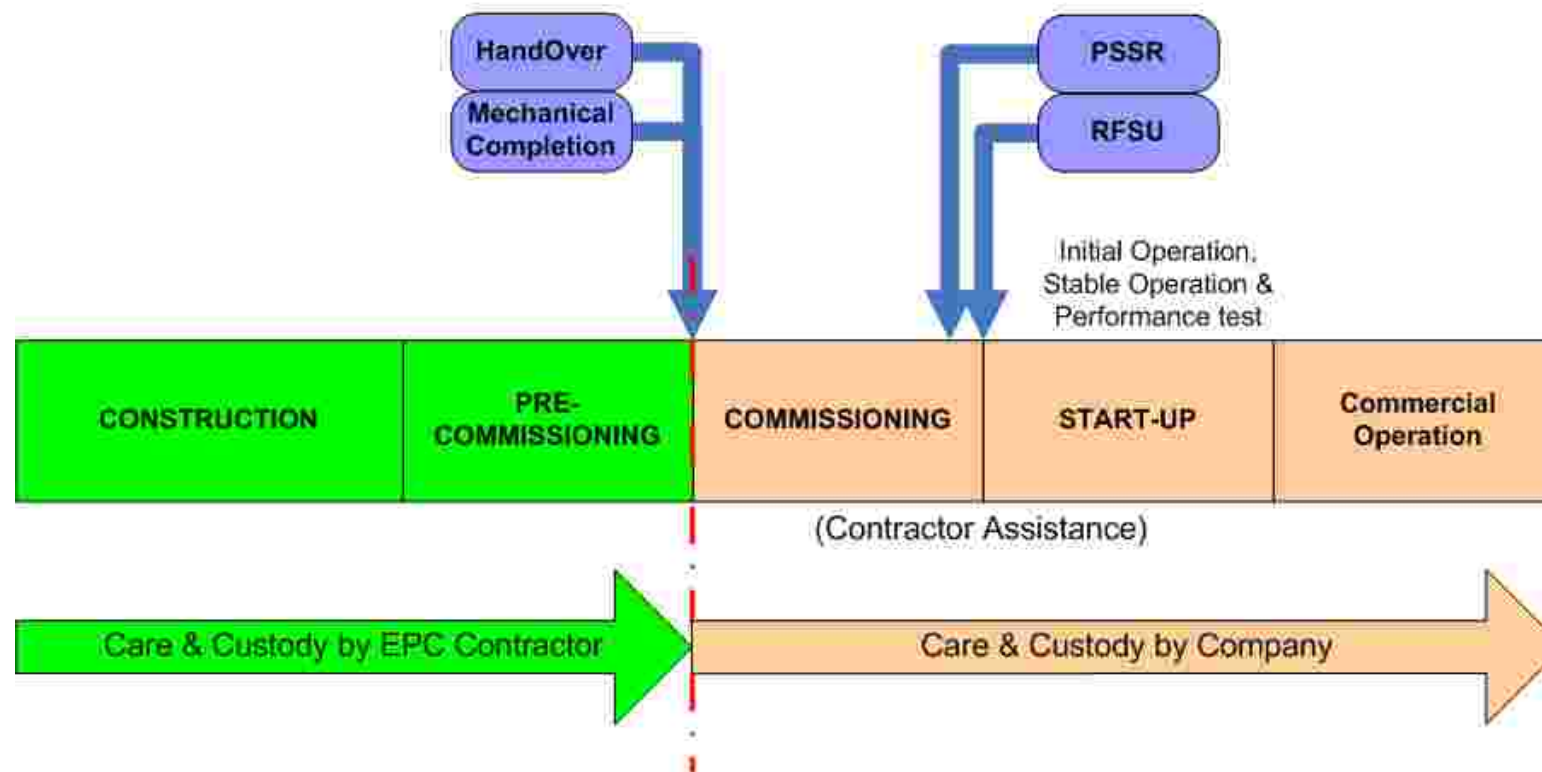
Project Commissioning

- Project Work Plan
- Commissioning organization chart
- Sequence of commissioning
- Process and operation
- HSE in commissioning

國際EPC工程管理簡介

Project Commissioning

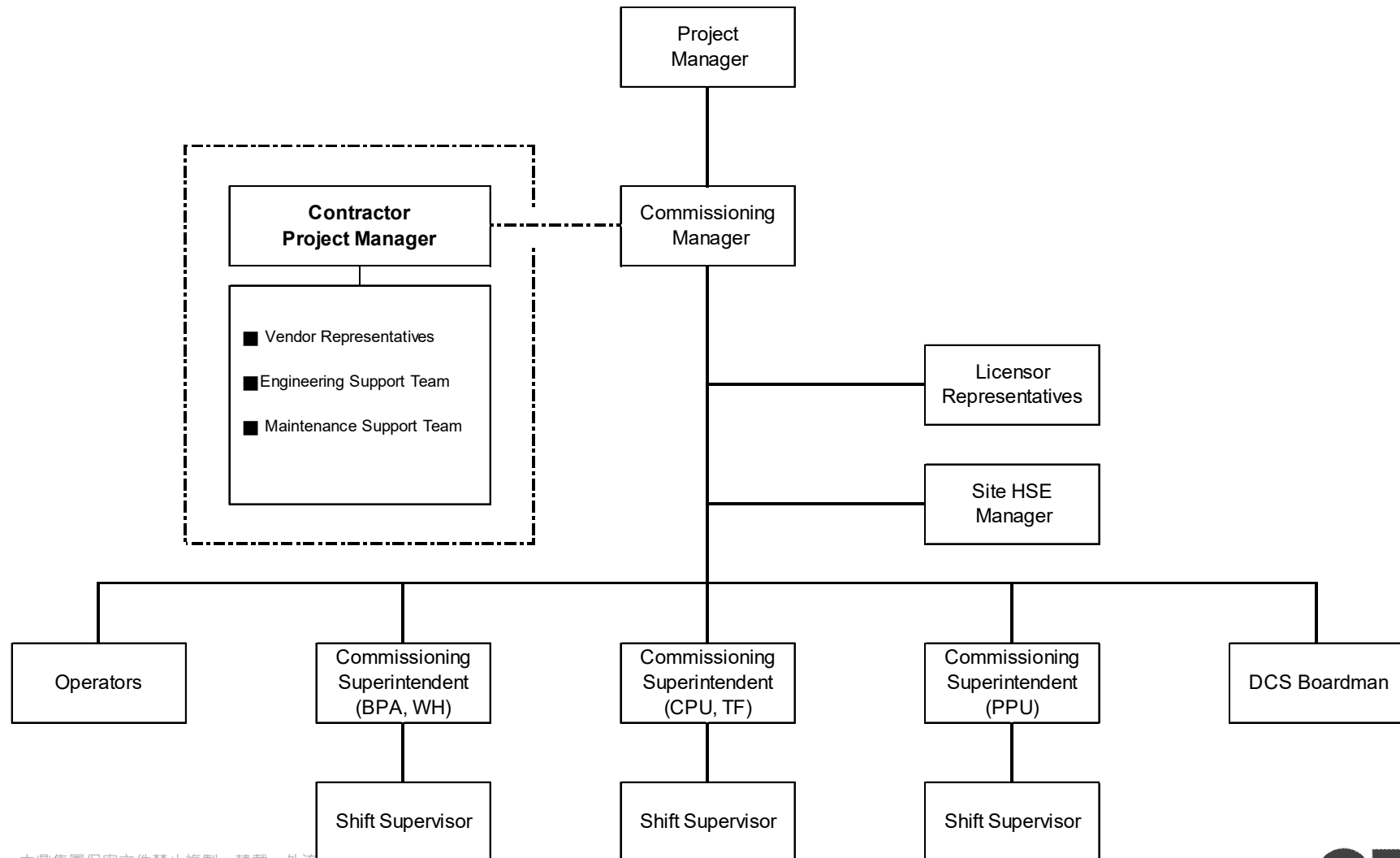
➤ Project Work Plan



國際EPC工程管理簡介

Project Commissioning

➤ Commissioning organization chart



國際EPC工程管理簡介

Project Commissioning

- Sequence of commissioning
 - ✓ Power energize (supervision at substation, MCC room, UPS system)
 - ✓ Fire fighting, fire & gas system, HAVC functional test
 - ✓ Utilities introduction
 - ✓ System tightness test, functional test of instrument/control system
 - ✓ System/vendor package safe fluid test run, fine tuning of electric/instrument system
 - ✓ Chemical introduction, catalyst activation

國際EPC工程管理簡介

Project Commissioning

➤ Process and operation

- ✓ Operation and maintenance training
- ✓ Plant check
- ✓ Commissioning organization, communication, leading
- ✓ Plant turnover by system
- ✓ Spare parts transfer
- ✓ Commissioning permission by authority
- ✓ PSSR (Pre-Start up Safety Review) and punch killing
- ✓ Commissioning manual

Project Commissioning

➤ HSE in commissioning

- ✓ Safety control organization, plan, lead, communication
- ✓ Safety plan in transition phase - construction/pre-commissioning/commissioning
- ✓ Management of change
- ✓ Emergency response plan, organization, equipment, drill, medicine (leakage, emergency blow down, fire, explosion, evacuation, fire alarm)
- ✓ Safety manual & training
- ✓ Communication with supplier, subcontractor, other plant, government authority, hospital, fire brigade
- ✓ Safety Plan in Transition Phase

國際EPC工程管理簡介

Project Commissioning

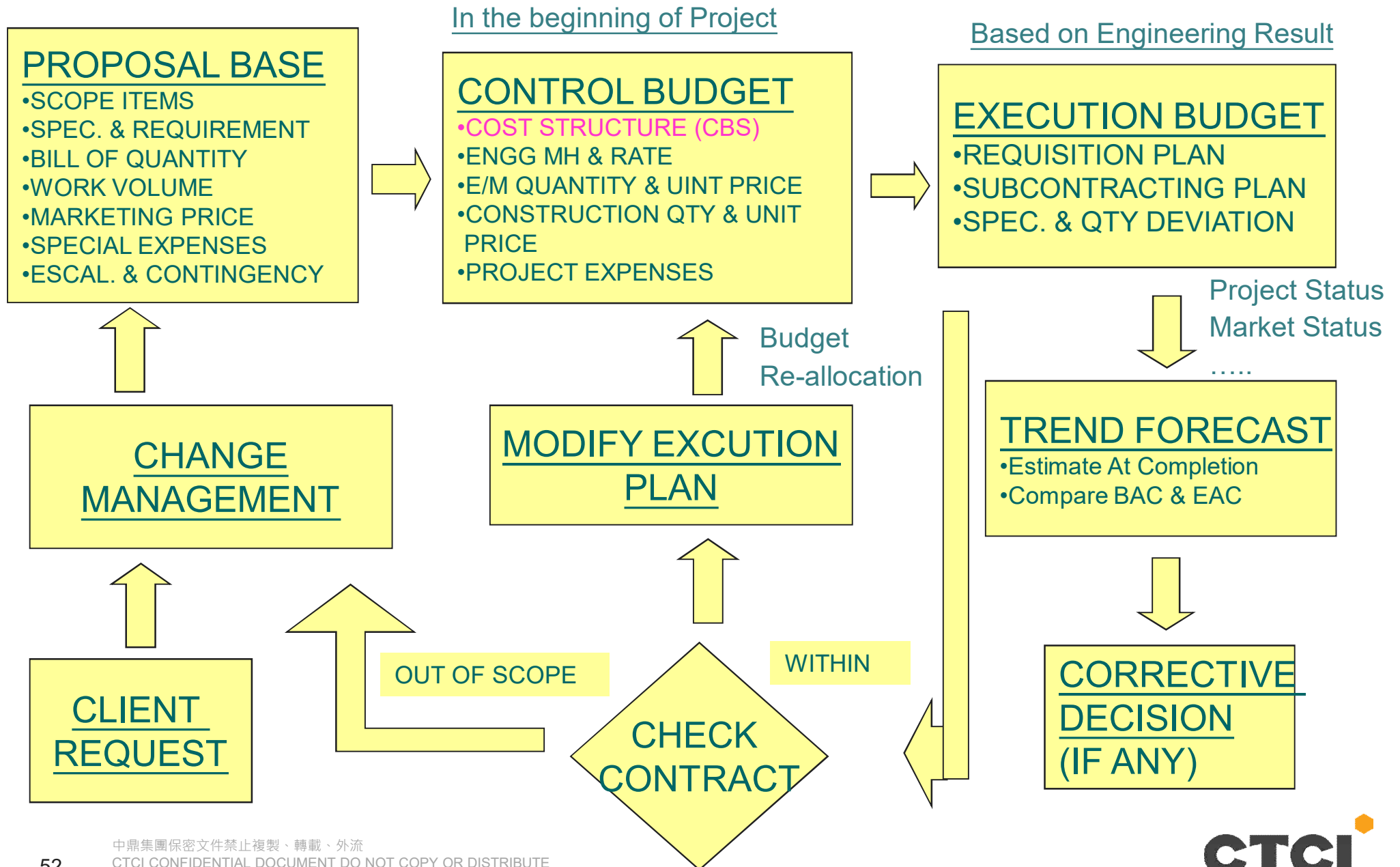
➤ Pre-Start Up Safety Review (PSSR)

From the view point of

- ✓ Technical
- ✓ HSE
- ✓ Maintenance and reliability
- ✓ Operational

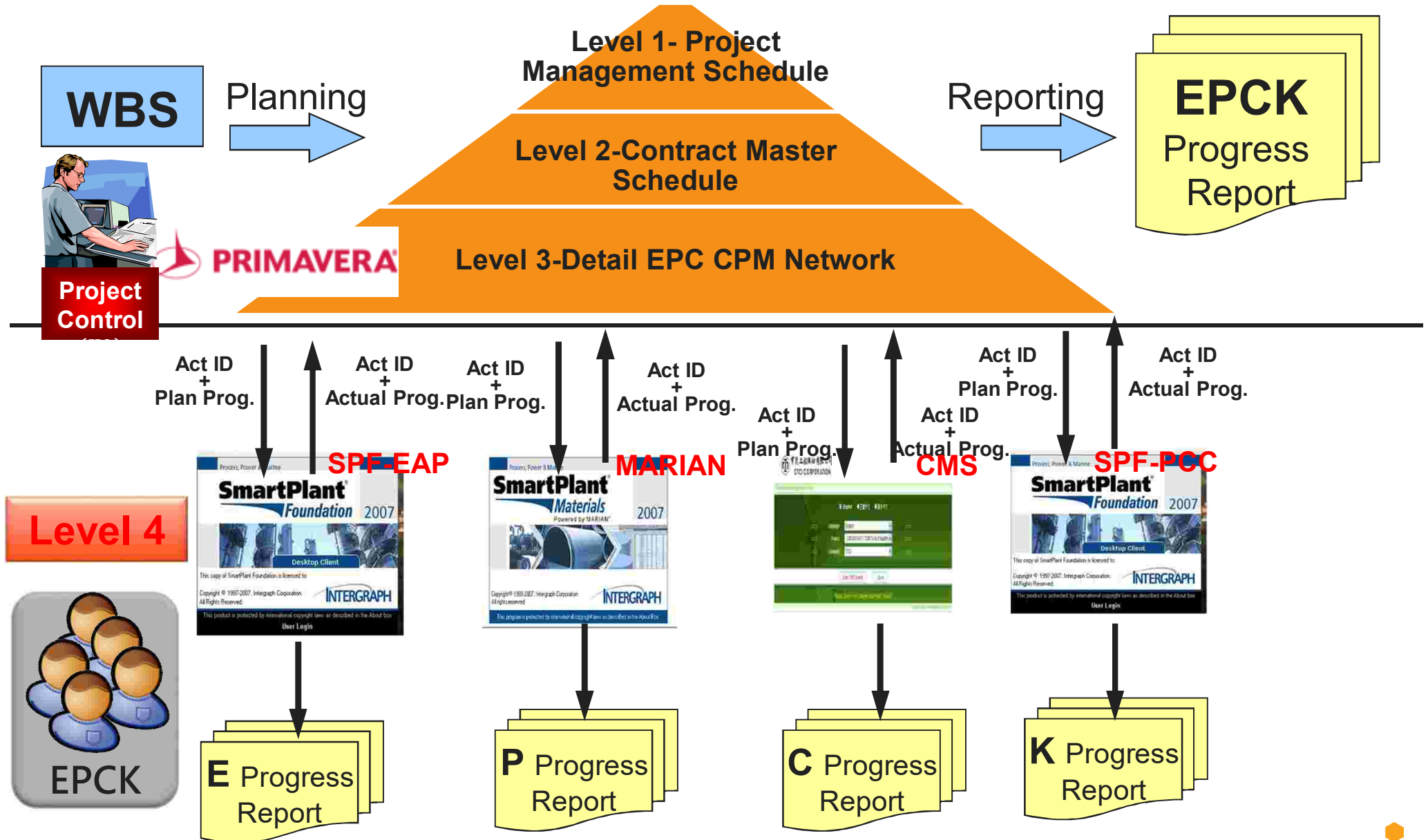
國際EPC工程管理簡介

Project Cost Control



國際EPC工程管理簡介

Project Schedule Control

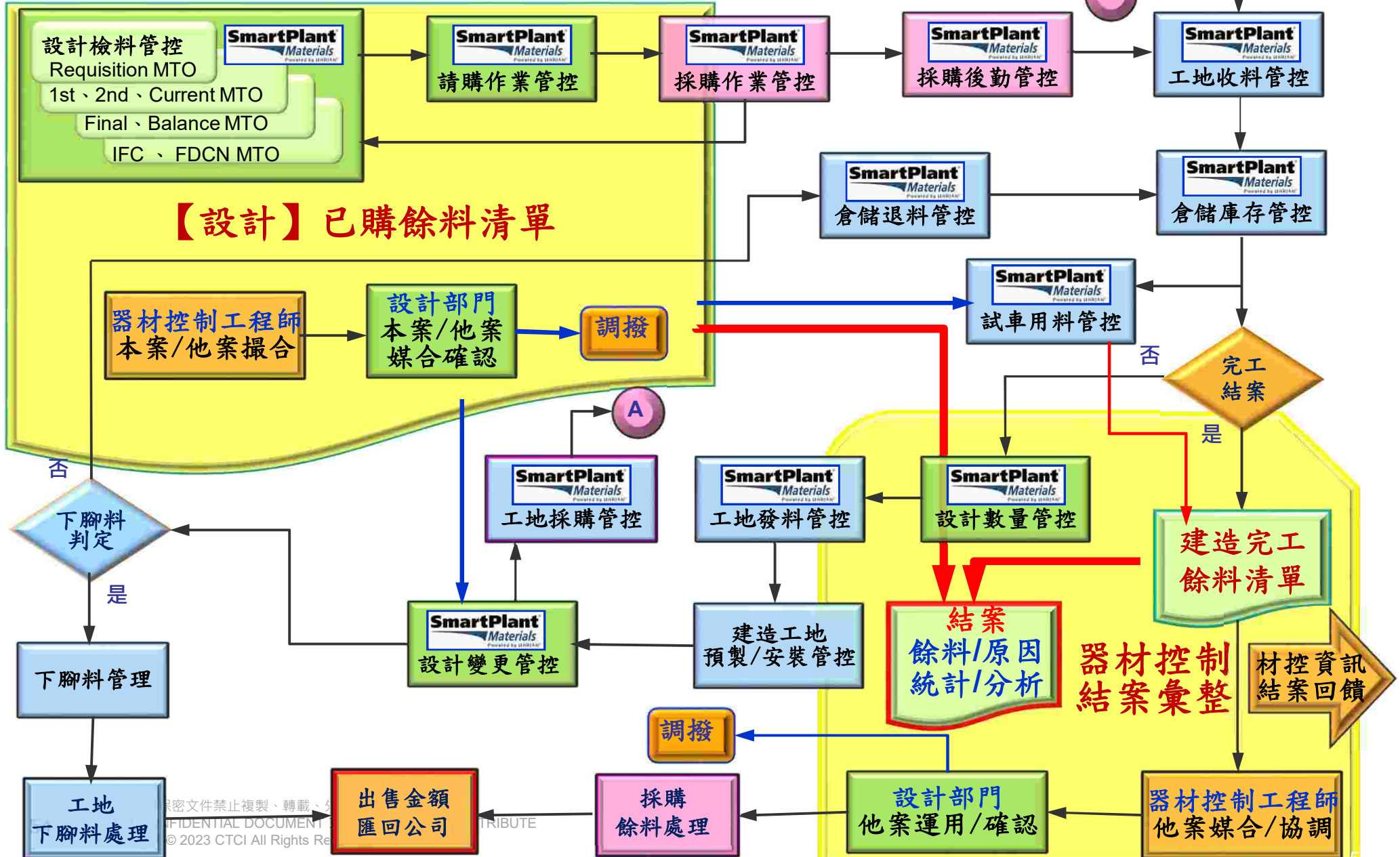


國際EPC工程管理簡介

Project Material Control

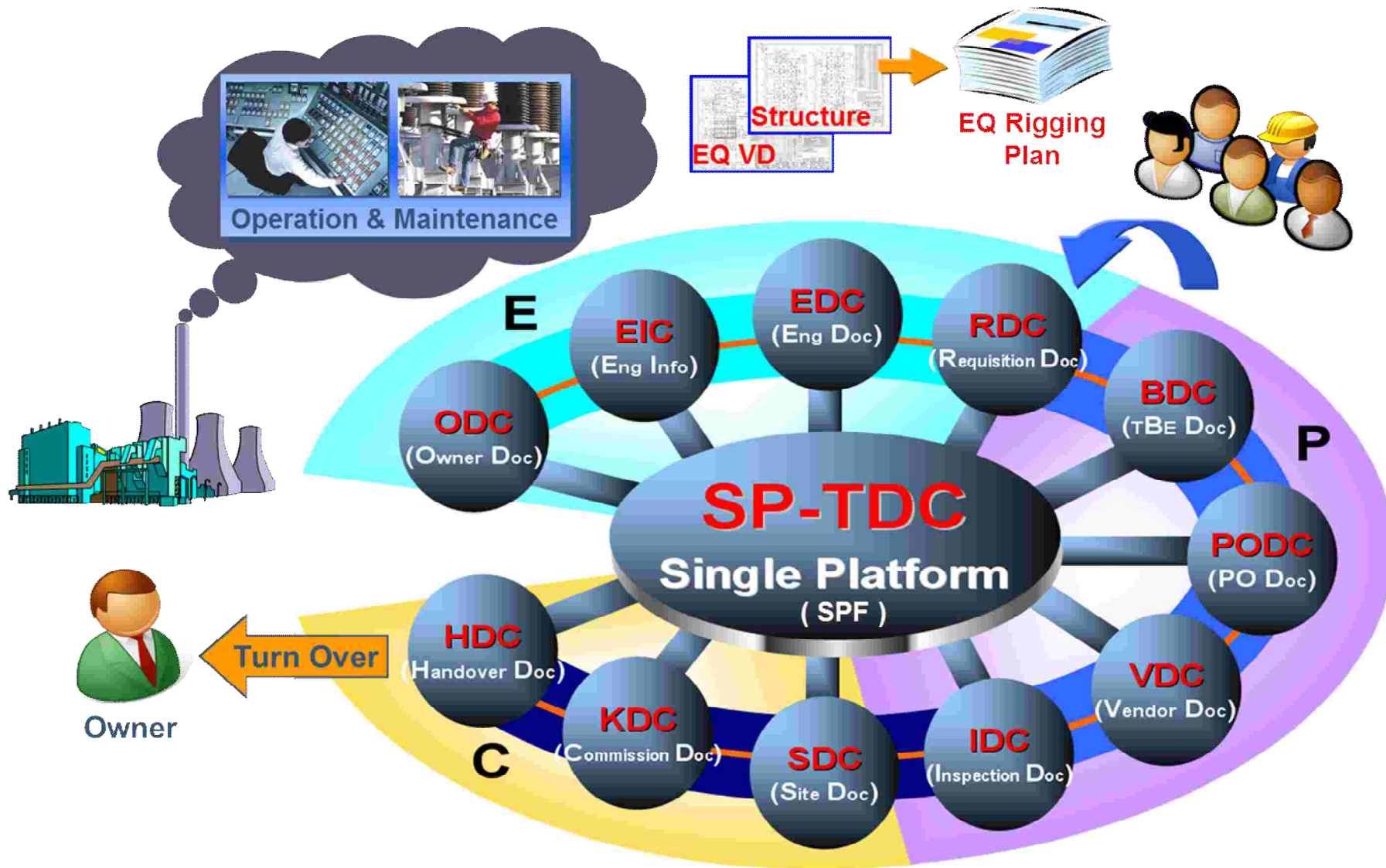
專案器材控制流程圖

器材控制工程師
全程監控專案器材之供需平衡



國際EPC工程管理簡介

Project Document Management



國際EPC工程管理簡介

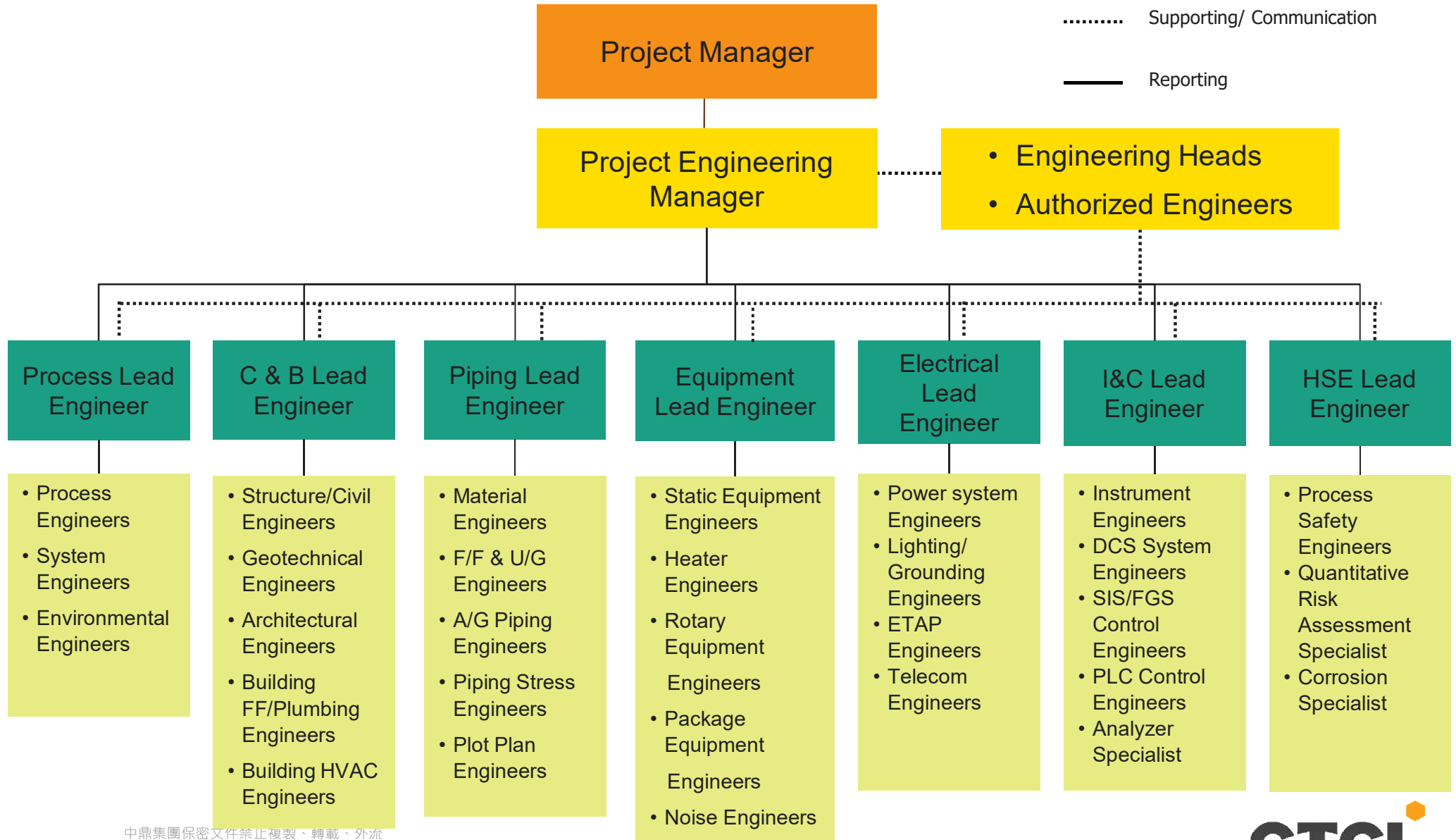
Project Quality



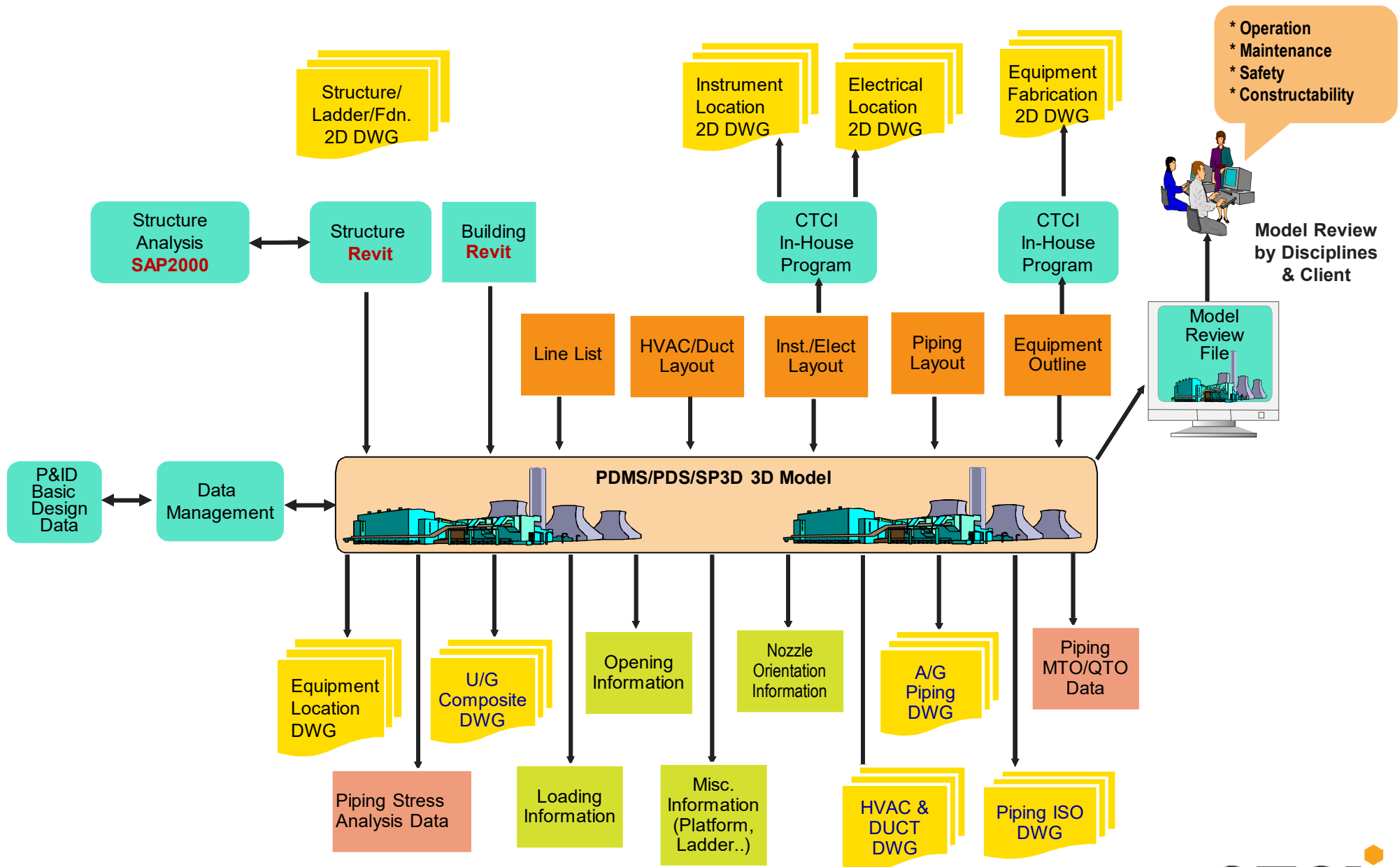
專案設計管理

Organization & Manpower Allocation

Project Engineering Organization Chart



Engineering Implementation in Disciplines



3D/4D Application

- 3D Concurrent Design on Common Platform

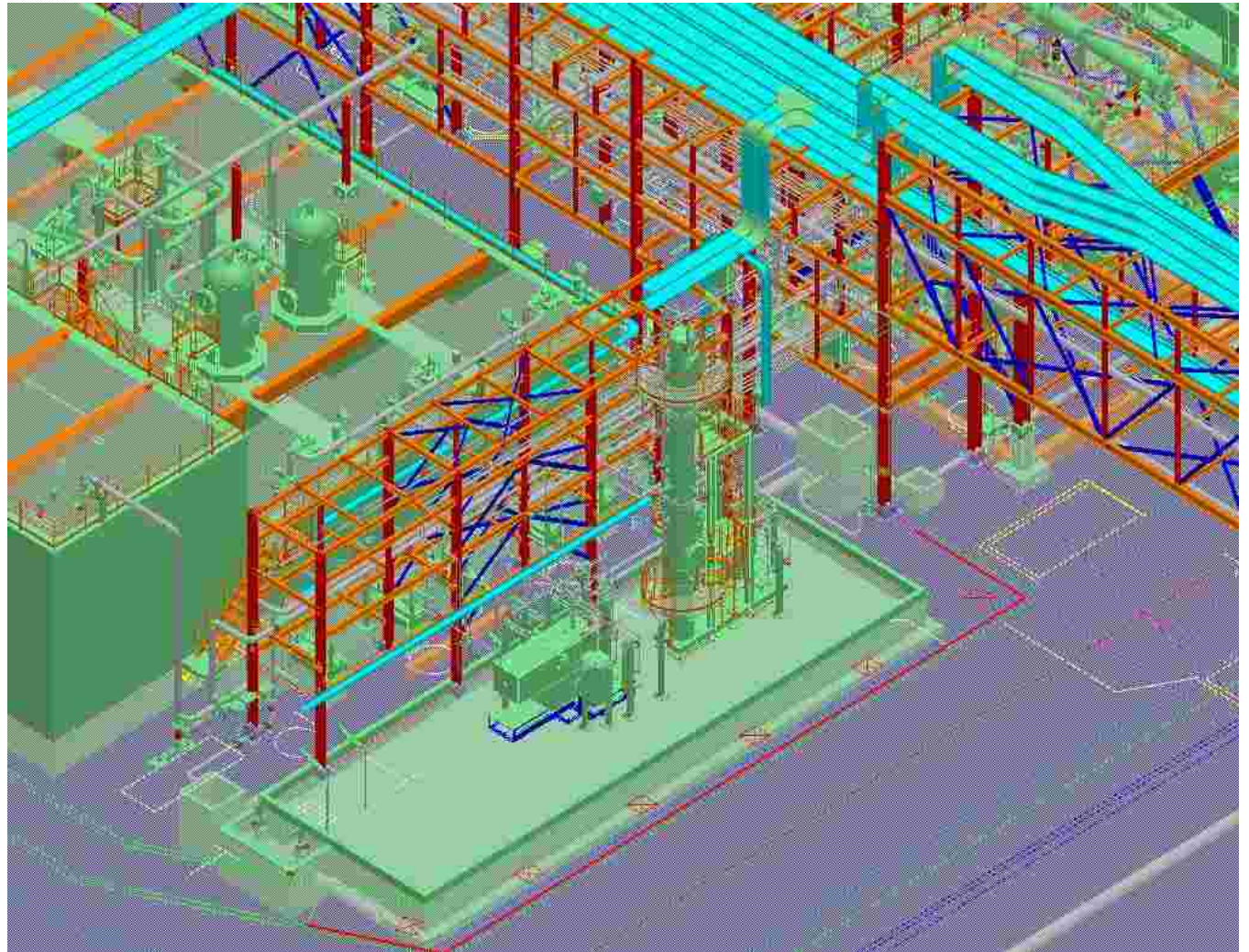
Equipment Model

Structure Model

Piping Model

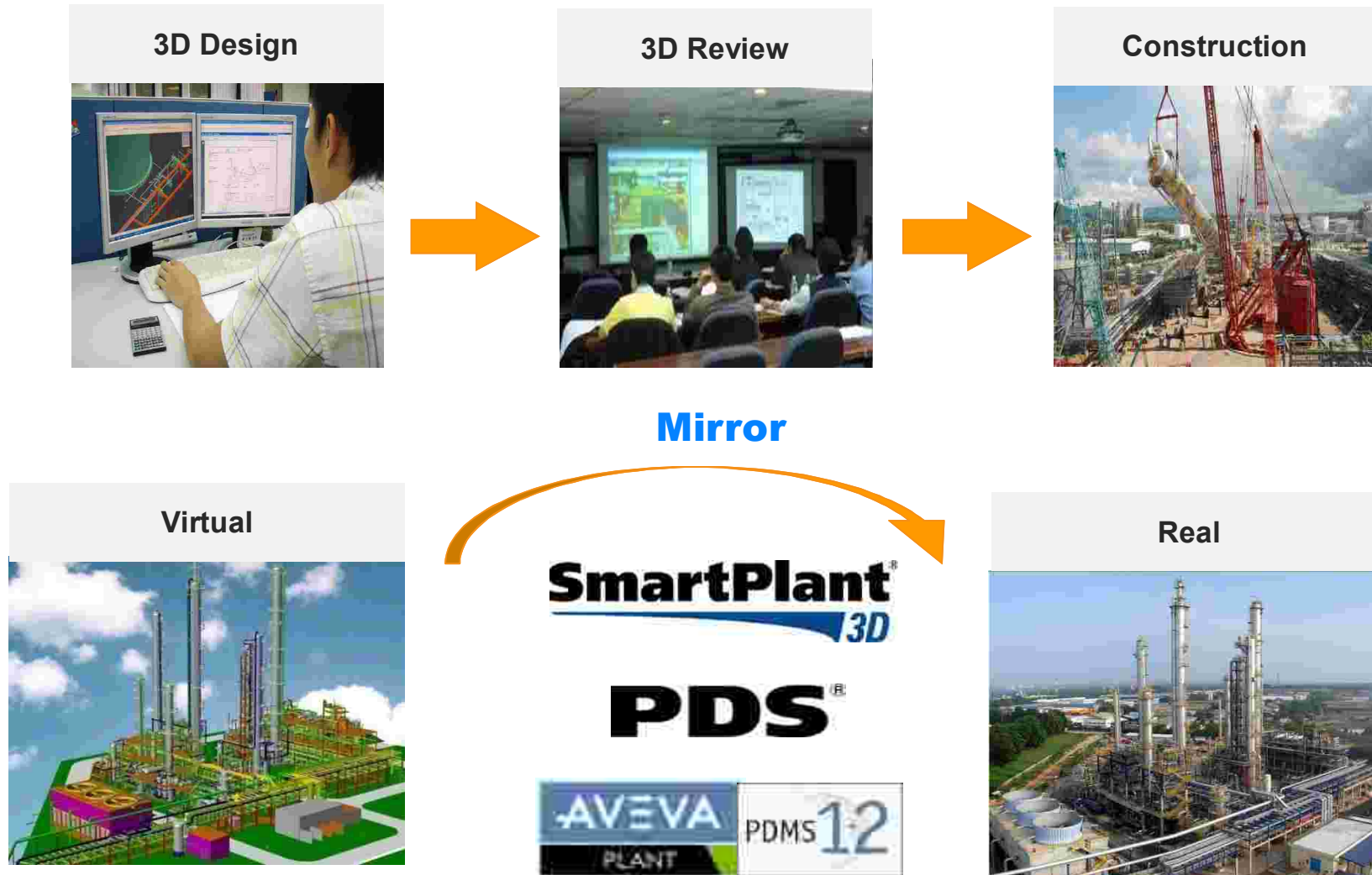
Instrument Model

Electrical Model



3D/4D Application

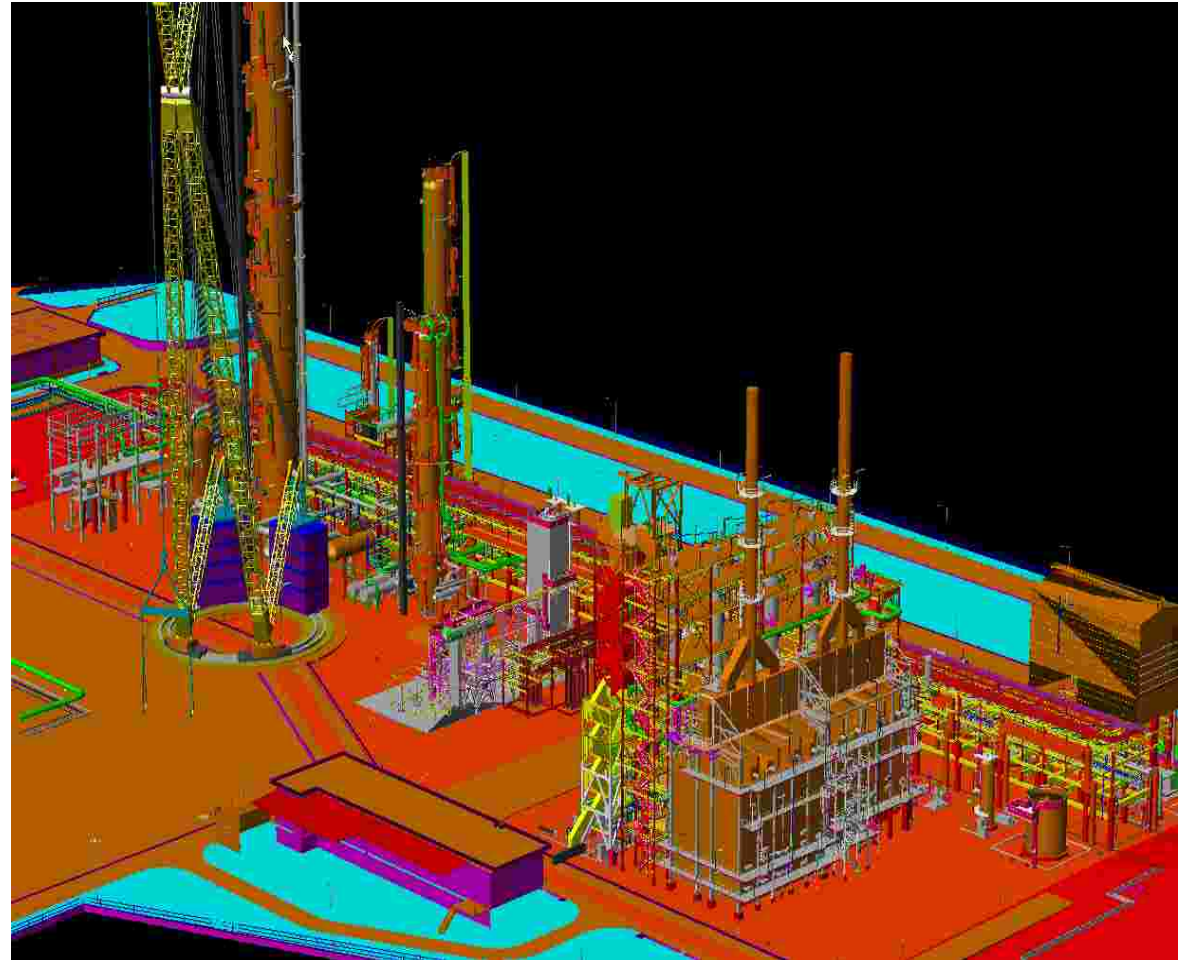
- Utilize 3D to Integrate Design Results



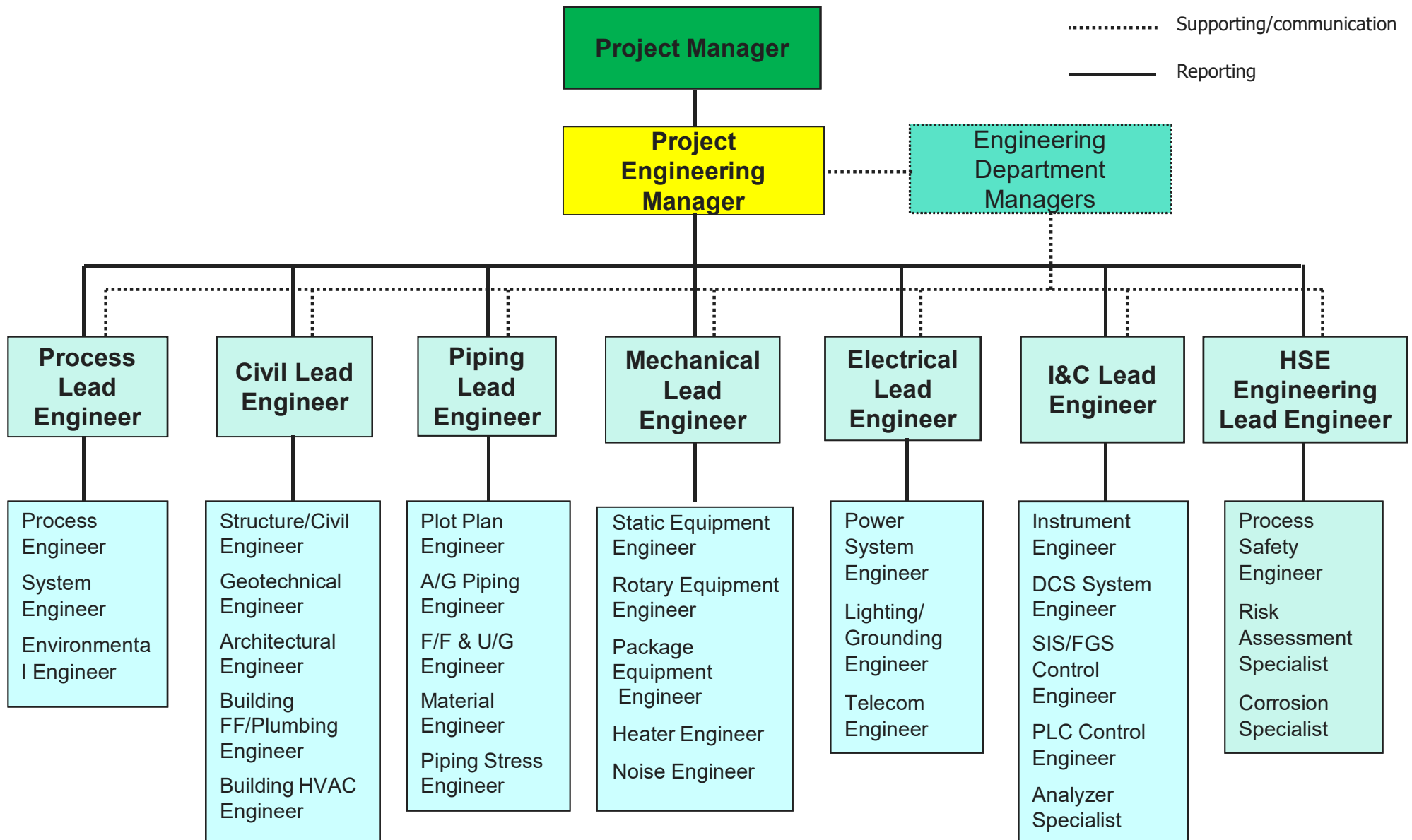
3D/4D Application

● Visualize Construction Plan in 4D Application

- Provide safe, high quality & efficient construction service
- Offer visual display for communication
- Eliminate conflicts among disciplines
- Prevent construction Errors
- Rigging simulation to foresee any clash and dangers



Position of PEM in Project Execution

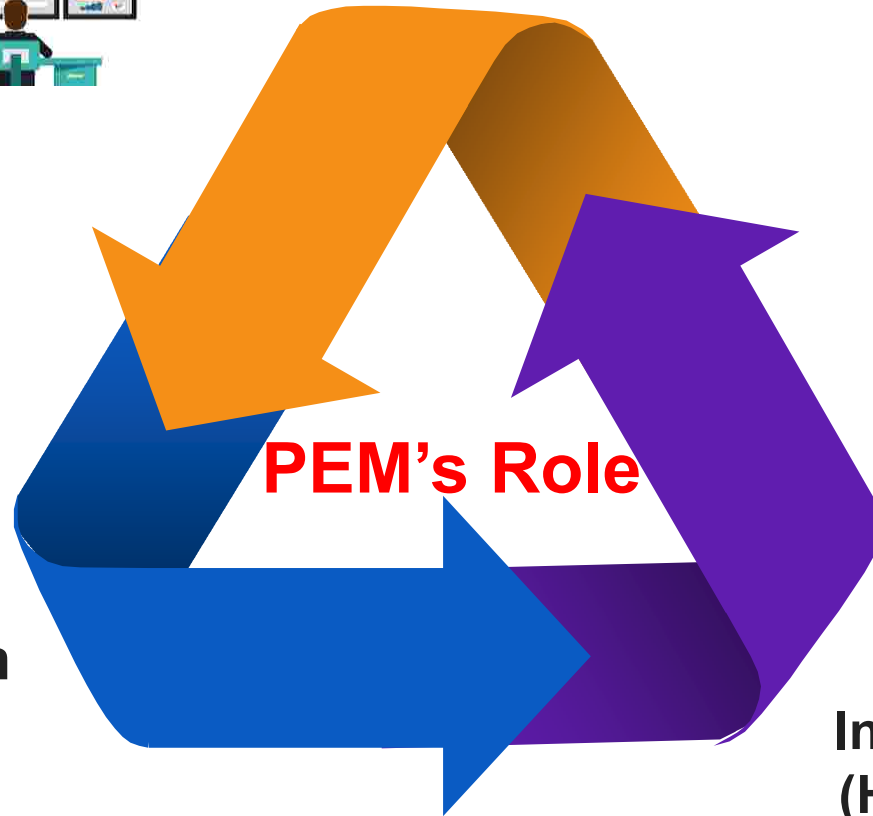


PEM's Role in Project Execution

On Time, On Quality, Within Budget



Management & Control



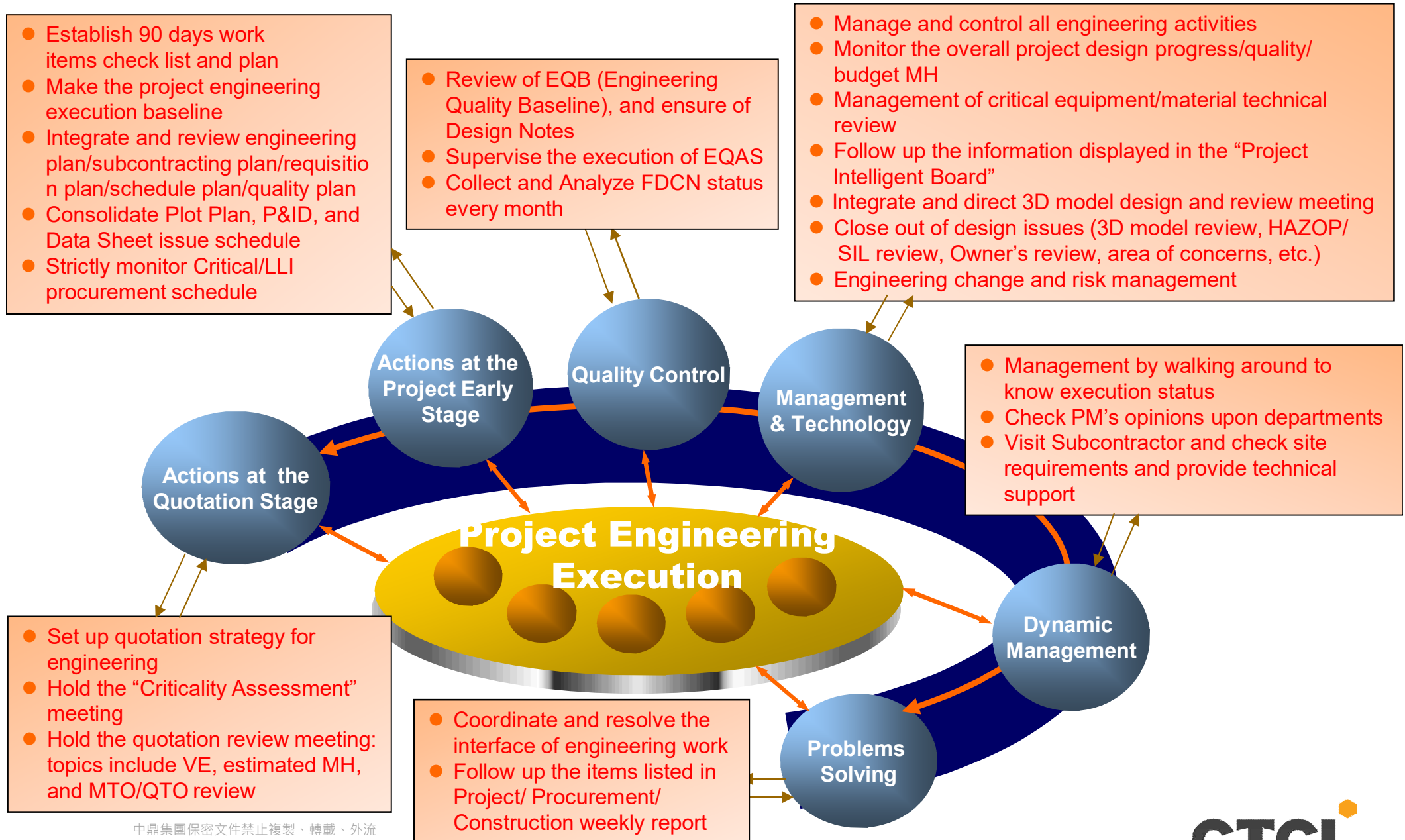
**Communication
&
Coordination
(Vertical collaboration)**



**Integration & Resolution
(Horizontal integration)**

PEM's Main Activities in Project Execution

Management & Execution of Project Engineering



PEM's Major Management Tools(Project Intelligent Board)

“**Project Intelligent Board**” is therefore developed to provide the below information on weekly /Monthly basis:

- (1) **EAP Module**: Engineering Progress status
- (2) **EDC Module**: Engineering Deliverable issue status
- (3) **EDR Module**: Engineering Document Review status
- (4) **VDC Module**: Vendor Document Delivery status
- (5) **PSR Module**: Procurement Status Report
- (6) **VDR Module**: Vendor Document Review status
- (7) **EPL Module**: Engineering Punch status

Project No: Welcome: CTCI09675 LINKOU TALIN LR2 THPP SAMACMMA P1RFCC USICBC DHDS11 TOLNG YNP RDS3 NPCTXEG2 LDPE SKFURNACE10 SKDBNFEED LIWA DAHEJLNG

HOME E Progress Doc. Issue PSR Status QMD

Engineering Status Summary

Report Date: 2016/08/25

Project Name	Engineering Phase			Construction Phase			Engineering			Procurement				Score
	Plan (%)	Actual (%)	Variance (%)	Plan (%)	Actual (%)	Variance (%)	Engineering Deliverable Overdue (%)	Vendor Document Overdue (%)	VDR Overdue (%)	Req Overdue (%)	TBE Overdue (%)	FOR Overdue (%)	PO Overdue (%)	
LINKOU	99.88	99.92	+0.04	77.07	78.13	+1.06	0.00	8.00	0.45	0.32	0.68	0.34	1.02	98.65
TALIN	99.42	99.91	+0.49	95.09	85.29	-9.80	0.05	3.75	11.71	0.29	0.29	0.86	1.16	97.77
LR2	100.00	99.47	-0.53	-	-	-	0.04	0.01	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	99.88
THPP	98.99	99.52	+0.52	-46.33	36.21	-10.12	0.18	1.53	1.64	0.50	0.50	0.50	0.50	99.33
SAMACMMA	91.25	91.17	-0.08	82.65	71.90	-10.75	0.00	1.76	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	99.65
P1RFCC	99.93	99.40	-0.54	34.38	33.57	-0.71	0.35	2.18	4.41	0.42	1.69	3.81	0.42	98.27
USICBCPILOT	83.83	81.32	-2.51	-	-	-	2.64	0.00	3.94	-	-	-	-	98.86
GPCDHDS11	97.84	99.21	+1.37	73.70	70.38	-3.32	0.37	3.15	0.40	0.00	0.65	0.65	0.65	99.27
TAICHUNGLNG	100.00	100.00	+0.00	76.88	84.75	+7.87	1.51	3.13	0.11	0.00	0.86	0.86	0.86	99.08
YNP	99.95	99.99	+0.03	60.04	58.66	-1.38	0.02	0.01	0.10	-	-	-	-	99.98
RDS3	100.00	100.00	+0.00	21.18	23.68	+2.50	0.05	0.38	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	99.89
NPCTXEG2	56.31	54.83	-1.48	-	-	-	41.89	-	-	-	-	-	-	94.58
LDPE	55.56	57.86	+2.31	-	-	-	14.89	0.00	6.70	-	-	-	-	97.05
SKFURNACE10	95.00	94.29	-0.71	-	-	-	5.57	0.00	4.44	-	-	-	-	98.66
DAHEJLNG	6.64	7.65	+1.01	-	-	-	28.00	-	-	-	-	-	-	95.5

