Technical risk analysis and control of PV System investment

PV system rating/Evaluation and relevant standards

China General Certification Center

Background and purpose

PV system quality and relevant standards are essential for investment

Power drop

- **In China, domestic installed capacity is increasing. Assuming PV module degradation increase by 1% in first 5 years, IRR will drop 0.5%.**

Lifetime reduction

- **Lifetime of PV system reduced 1year due to quality and other issues. For the PV system in Northwest of China, IRR will drop 0.5%.**

Failures

- **System components failures (include PV Module, Inverter etc.)、Operation failure and temporary shut down will also reduce electricity output.**

Background and purpose

Problems
- System components and quality risks

Causes
- Policy
- Standard
- Management

Solutions
- Standardization
- Test/certification/evaluation

(1)Standards about PV module/inverter/system junction box/system design/construction/ system acceptance check/ grid integration are already exist in China.

(2) Some of them are not fit for PV system development, required updating and revised.

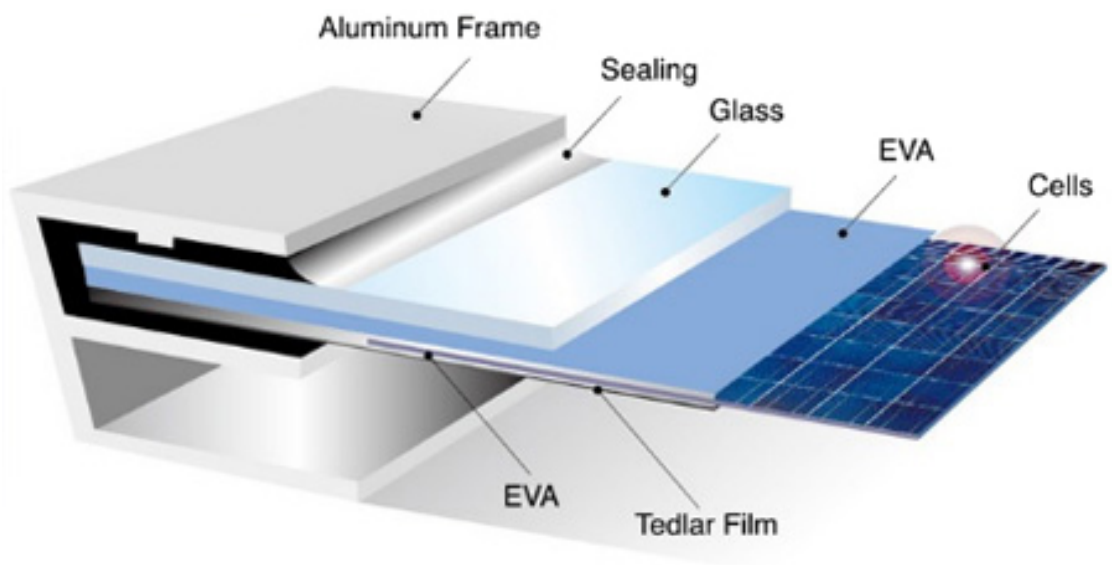
(3) As PV industry development, some of standards are updating.

(4) Call for testing/Certification and System evaluation updating synchronically.

PV Module standards

- After decades development, PV module standards and frame covered most of cases and issues. However, there are quality problems. As technology growth, standards shall catch up.
- Referencing standards from other field of industries, is not fit for PV industry or specific application.

- **Module level**
  - •Safety(IEC 61730)
  - •Reliability (IEC 61215)
  - •Comparative test (IEC 62892-1)
- **Material level**
  - •Back-sheet (IEC 62788-1-2)
  - •Edge seal (IEC 62788-5-1)
  - •PV glass (IEC 62805-1/-2)



reference：http://www.riteksolar.com.tw/eng/images/p2-solar_modules/p1-crystalline/pic2.jpg

Standards shortcomings

- PV module standards are not perfect and require editing and update.
- **PV Module Standards shortcoming**
  - Can not evaluate 25 years power degradation;
  - PV module differences and applicable conditions.
  - New technology（Bi-facial module）
- **PV Module materials**
  - Back-sheet/Edge seal/encapsulant and PV glass

Standardization

- **Standardizations work：**
  - PV Module 25 years power guarantee technical specification
  - Environmental suitability evaluation of Photovoltaic (PV) Module performance
  - Chinese National Standard（GB）- backsheet, edge seal
  - IEC – EVA cure degree test method (IEC 62775)、LID Test(IEC 60904-11)、TCO glass（IEC 62805-1/-2）
- **Relevant programs：**
  - PV Module material accelerating test research
  - Environmental suitability evaluation
  - PID resistance solar cell test methods
  - .etc…

Components standards

Applicable range

- Electrical Safety
- Grid integration and performance
- Protection functions
- Quality of each device

Standards

International

IEC 62109-1、 IEC 62109-2、VDE 0124 、 VDE 4105、G83、ASSS 4777、
UL 1741、IEEE1547、
DK 5940、IEC 62116、EN 50530
IEC 60269-1：2009
.etc

China

NB/T 32004、
GB/T 19939、 GB/T 29319
CNCA/CTS 0001–2011A
GB/T13539.6-2013、CNCA/CTS 0026-2013、CNCA/CTS 0002-2014

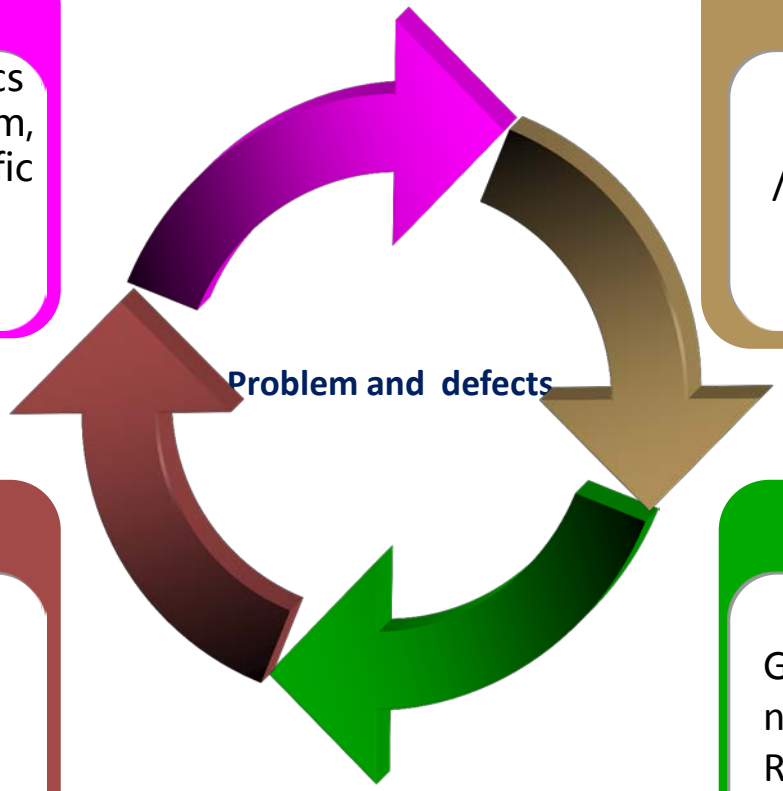
Standards shortcomings

Standards fall behind

Refer to regular electronics standard, not for PV system, no requirements for specific condition (high heat, humidity.etc)

Devices

Improper devices :direct current breakers /fuse protector /lightning protector;



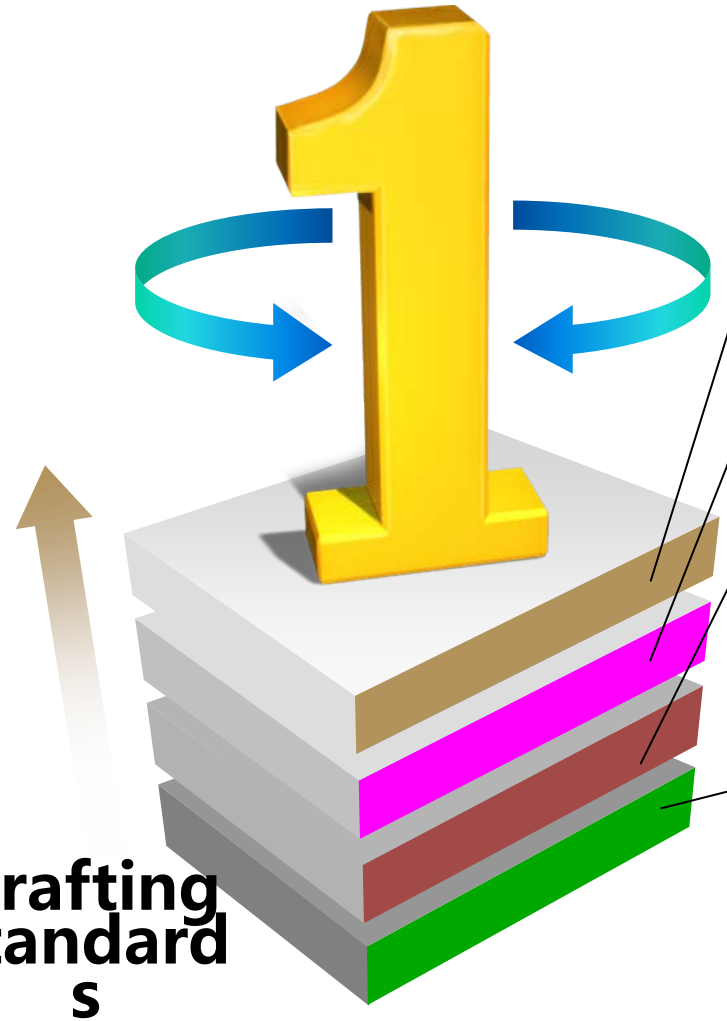
Consistency

Use uncertified devices and components to reduce cost

Standards defects

General standards, need to add specific Requirements.

Drafting standards -components



IEC 60947-2 low-voltage dc circuit breaker

Surge protector
IEC 61643-32：XXXX CD
GB/TXXXX-XXXX

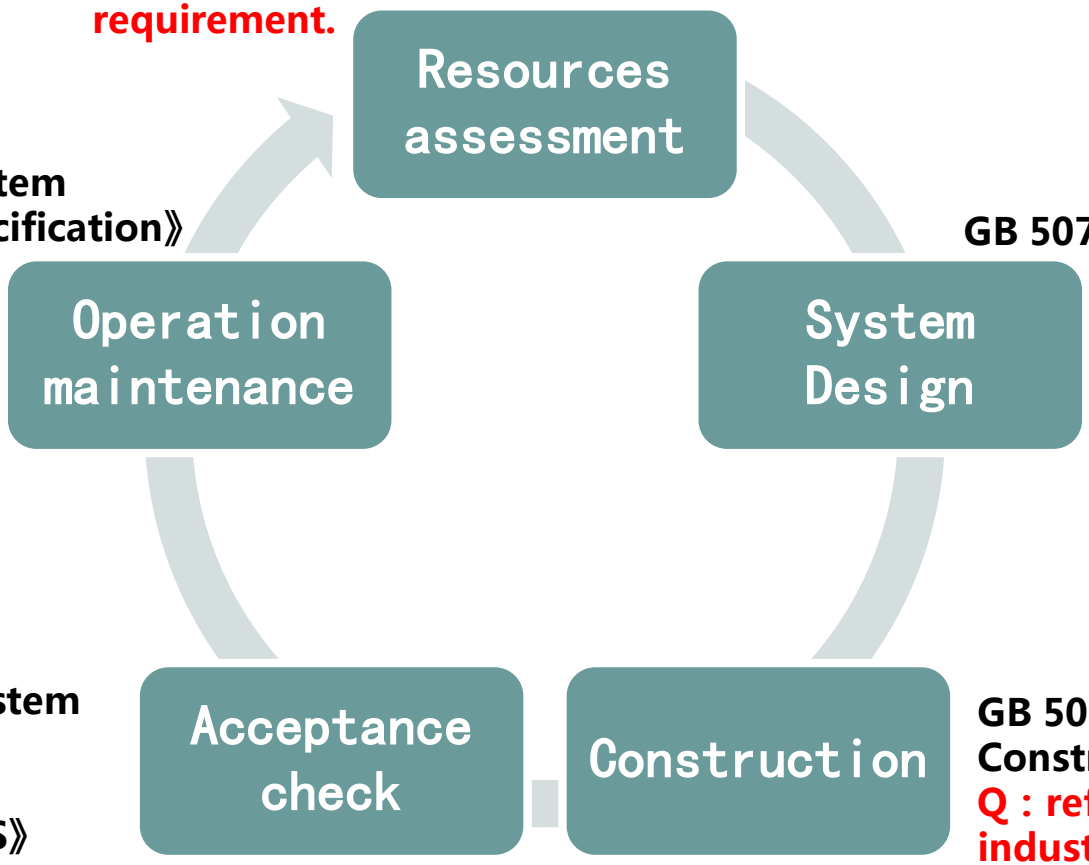
IEC XX62109-4
GB ××—201× combiner box
GB ×××××—201×Combiner box rules

CGC/GFXXX Specific condition inverter
CGC/GF-027 Micro inverter test method
IEC 62920 PV System EMC、IEC 62891 total efficiency of PV system
IEC 62910 Low voltage ride through
IEC 62093 BoS components design

Standards shortcomings

QX/T 2008《Solar irradiance resources evaluation》

Q：no t applicable due to no climate data acquisition requirement.



CGC GF028《PV System O&M Technical Specification》

Q： difficult to control and lack of restrictions.

GB 50797《PV system design TS》

Q：required to update technical conditions

GB/T 50796《PV System acceptance check》

CGC《PV System acceptance check TS》

Q： focus on quality management.

GB 50794《PV System Construction TS》

Q：referred to other industries, not applicable well.

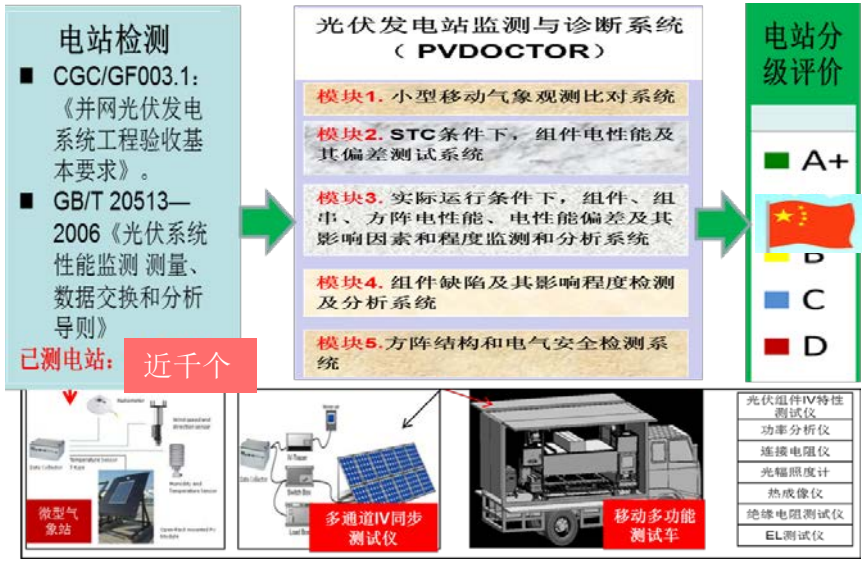
Completing System standards

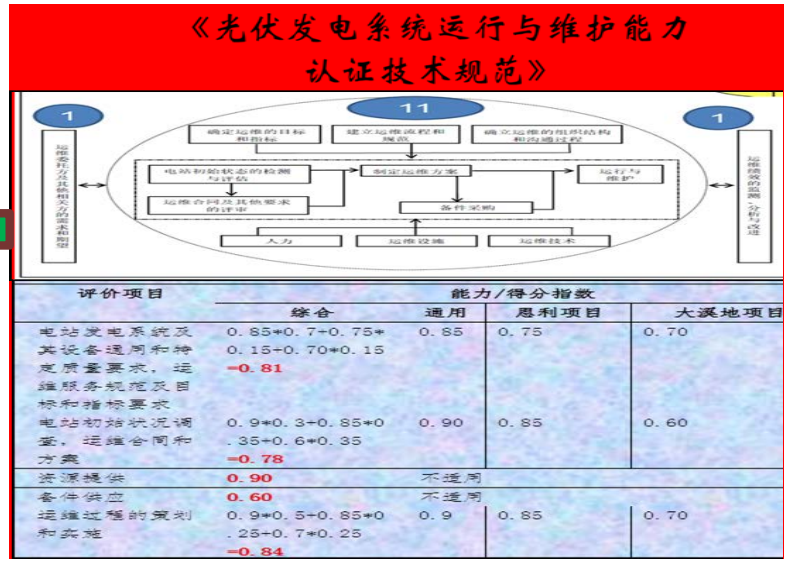
CGC and relevant Government departments are organized to completing those standards.

(1) Standardization Administration of China /Ministry of housing and urban rural development of China.etc are plan to initiate revision of PV system design, acceptance check, OM and rating standards/technical specifications.

(2) CGC is drafting PV system design, acceptance check, OM and rating standards.

(3) Especially promoting PV system rating.

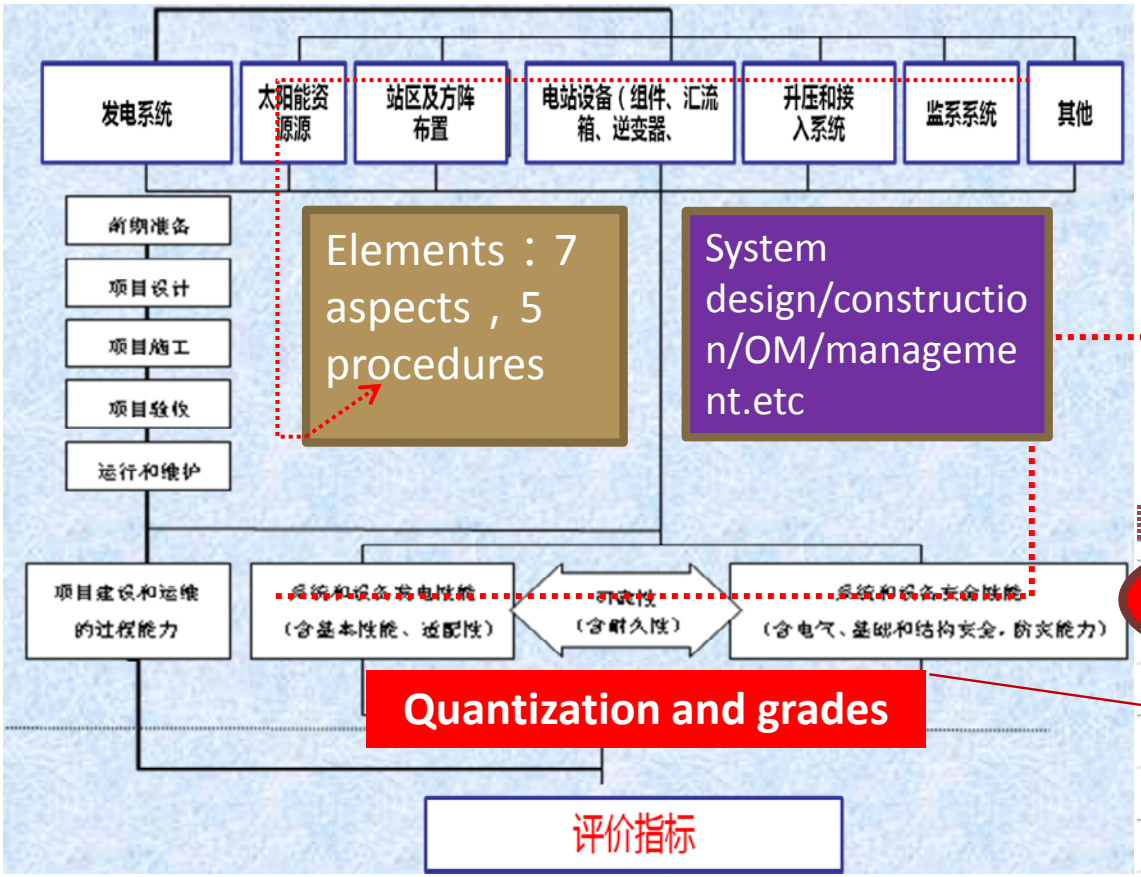




评价项目	能力/得分指数			
	综合	通用	思利项目	大溪地项目
电站发电系统及其设备通用和特定质量要求，运维服务规范及目标和指标要求	0.85*0.7+0.75*0.15+0.70*0.15 =0.81	0.85	0.75	0.70
电站初始状况调查，运维合同和方案	0.9*0.3+0.85*0.35+0.6*0.35 =0.78	0.90	0.85	0.60
资源提供	0.90	不适用		
备件供应	0.60	不适用		
运维过程的策划和实施	0.9*0.5+0.85*0.25+0.7*0.25 =0.84	0.9	0.85	0.70

PV System rating overview

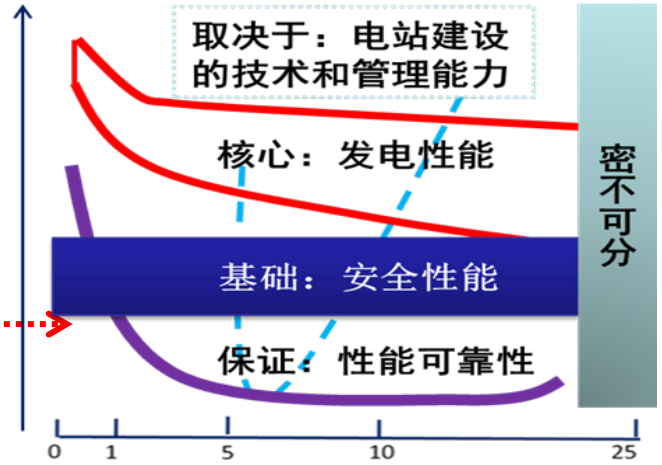
Standard general framework and contents

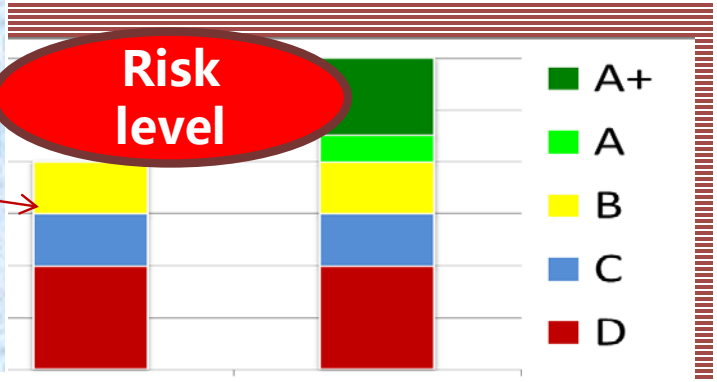


Elements：7 aspects，5 procedures

System design/construction/OM/management.etc

Quantization and grades





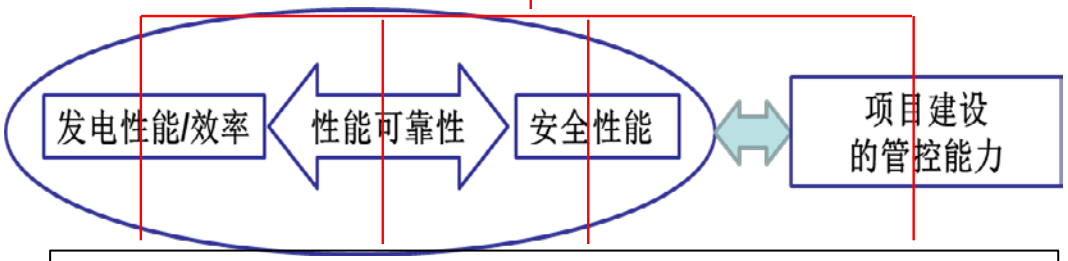
PV System rating overview

Main part (Performance)+ System or subsystem as evaluation unit

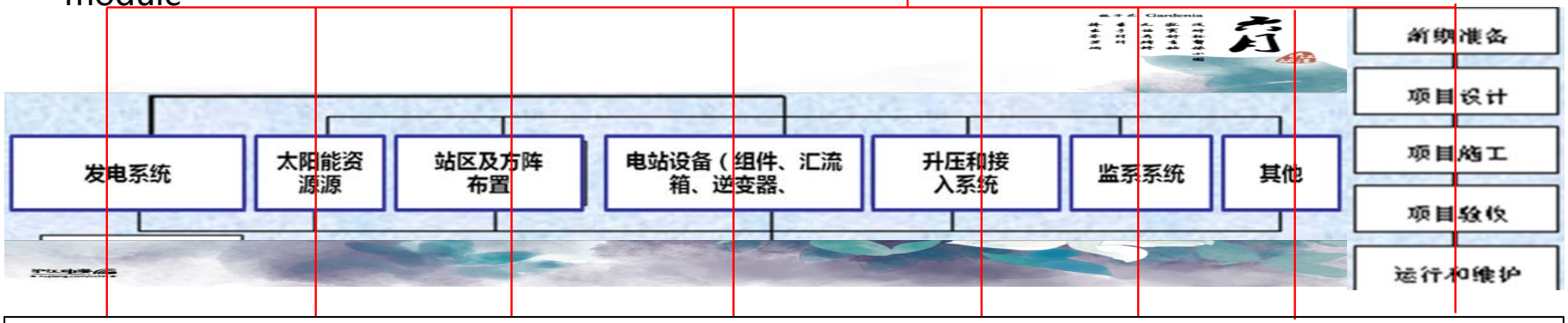
- System principle and module design
- Connection and independence of each module

Financing ability index

Primary index



Secondary index



Thirdly index（Efficiency/Design/construction/O&M）

PV System rating overview

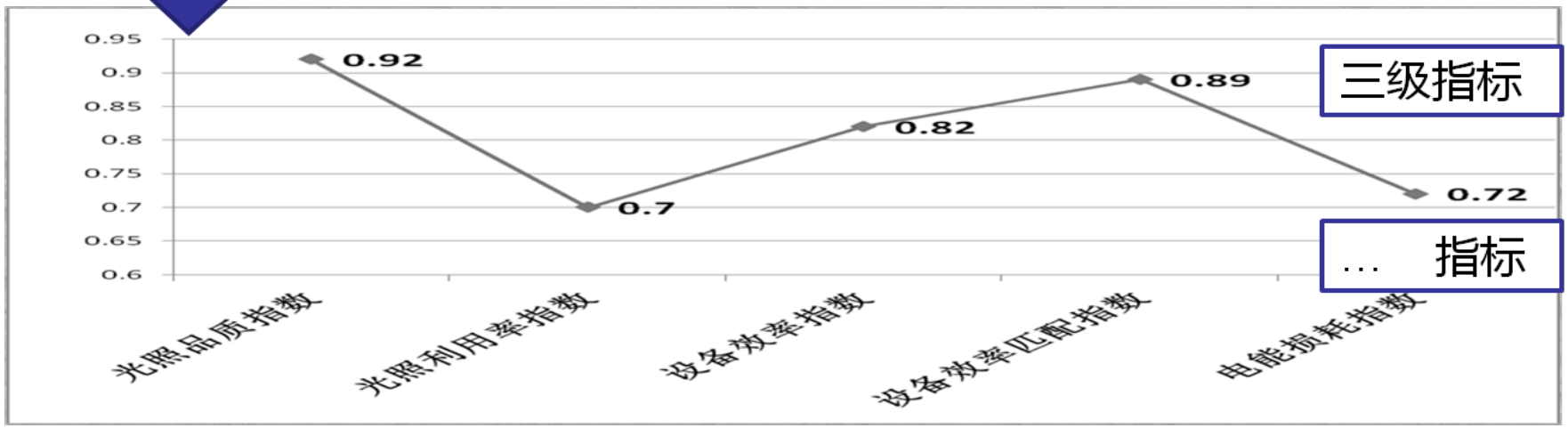
Expected evaluation results (example)

Financing ability index : **0.82**

一级指标

二级指标

Performance index | Safety index | Reliability index | Control index



三级指标

… 指标

Q & A

Thanks for your attention!

光伏电力投资技术风险分析及防控

光伏发电站分级评价及相关标准介绍

北京鉴衡认证中心

背景和目的

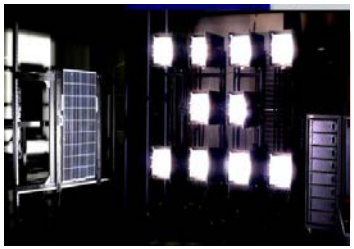
光伏电站质量和标准对投融资意义重大

衰减降效

- 国内电站当量不断增大，假设电站前5年组件衰减增大1%，项目内部收益率下降0.5%。

寿命降效

- 电站由于质量或其他原因导致寿命减少1年，对于国内西北地区电站，内部收益率下降0.5%。



故障降效

- 电站设备故障(包括组件、逆变器、汇流箱等)、运行故障导致设备停机，也对电站发电量影响巨大。

背景和目的

存在问题

- 电站设备及系统存在质量风险

问题根源

- 政策
- 标准
- 管理

问题解决

- 标准先行
- 检测、认证和评价助力

(1)国内已有关于组件、逆变器、汇流箱等设备，电站设计、施工、验收、并网接入等系统的标准。

(2)部分标准不完善，光伏专用性不强，需要修订完善。

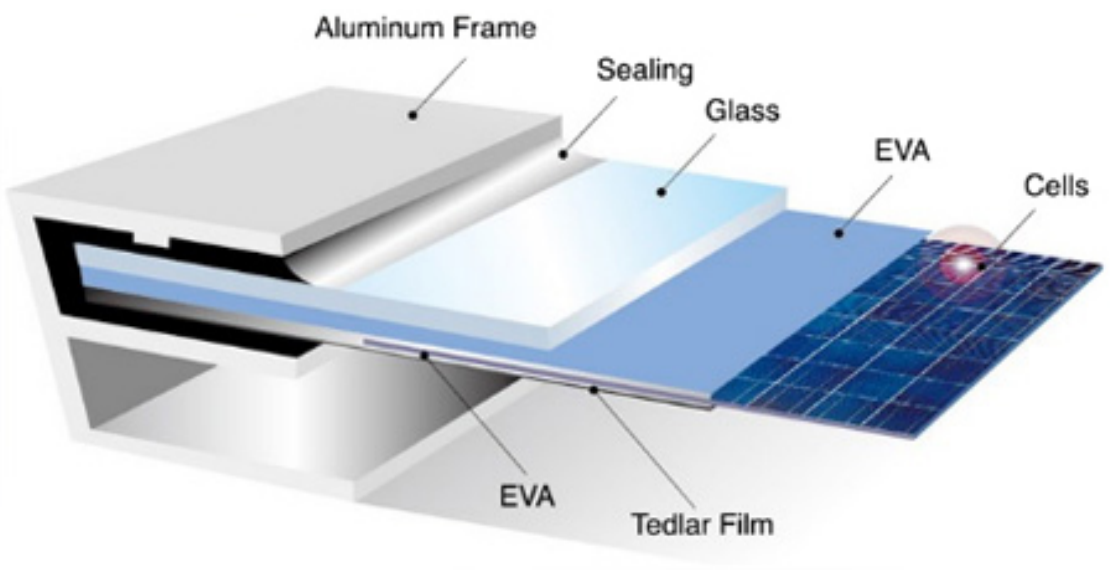
(3)随着光伏行业发展，部分标准需要根据实际情况和行业认知情况修订。

(4)需要检测、认证、电站评价同步推进。

现行组件标准

- 随着光伏行业的发展，无论在国际还是国内光伏组件相关标准已经较为全面，但现有标准并不能解决全部质量问题，随着技术发展，标准仍存在欠缺，有待完善。
- 另一方面，部分标准只是参考借鉴了其他行业，并不适用于光伏行业或特定条件（如光伏组件用玻璃）。

- **组件层面**
  - •组件安全性(IEC 61730)
  - •组件可靠性(IEC 61215)
  - •发电性能环境适配性(IEC 62892-1)
- **材料层面**
  - •背板(IEC 62788-1-2)
  - •密封材料
  - •封边材料(IEC 62788-5-1)
  - •玻璃(IEC 62805-1/-2)



图片来源：http://www.riteksolar.com.tw/eng/images/p2-

组件标准存在的问题

- 目前光伏组件方面的相关标准仍有欠缺，有待进一步修订完善，或制定新的标准。
- **光伏组件标准的欠缺**
  - 现行可靠性/耐久性方面的标准无法保证光伏组件可靠有效地运行25年并满足衰减率要求；
  - 光伏组件环境适配性方面标准缺失（不同气候环境、不同安装方式对光伏组件的相关测试要求）
  - 光伏组件标准适应新型组件技术的发展（如双面组件等）
- **光伏组件材料标准的欠缺**
  - 背板、密封材料、光伏用玻璃

正在完善的组件标准

- 在现有标准体系的基础上，结合当前产业发展实际，综合考虑光伏产业链各环节技术构成，中国光伏业内的相关人员和专家正在积极开展工作，完善标准。
- **标准化领域的工作：**
  - 地面用晶体硅光伏组件25年功率保证能力认证技术规范
  - 光伏组件发电性能环境适配性评价技术规范
  - 国家标准（GB）- 硅橡胶密封剂、绝缘背板
  - 国际标准（IEC）- EVA交联度测试方法(IEC 62775)、光致衰减测试(IEC 60904-11)、TCO玻璃测试（IEC 62805-1/-2）
- **相关课题研究工作：**
  - 光伏组件材料加速老化研究
  - 光伏组件光谱响应课题
  - 抗PID电池片研究与检测关键技术研究

现行平衡部件标准

可涵盖范围

- 电气安全
- 并网参数及性能
- 保护功能
- 元器件质量

依据标准

国外

IEC 62109-1、 IEC 62109-2、VDE 0124、 VDE 4105、G83、ASSS 4777、
UL 1741、IEEE1547、
DK 5940、IEC 62116、EN 50530
IEC 60269-1：2009等

国内

NB/T 32004、
GB/T 19939、 GB/T 29319
CNCA/CTS 0001–2011A
GB/T13539.6-2013、CNCA/CTS 0026-2013、CNCA/CTS 0002-2014

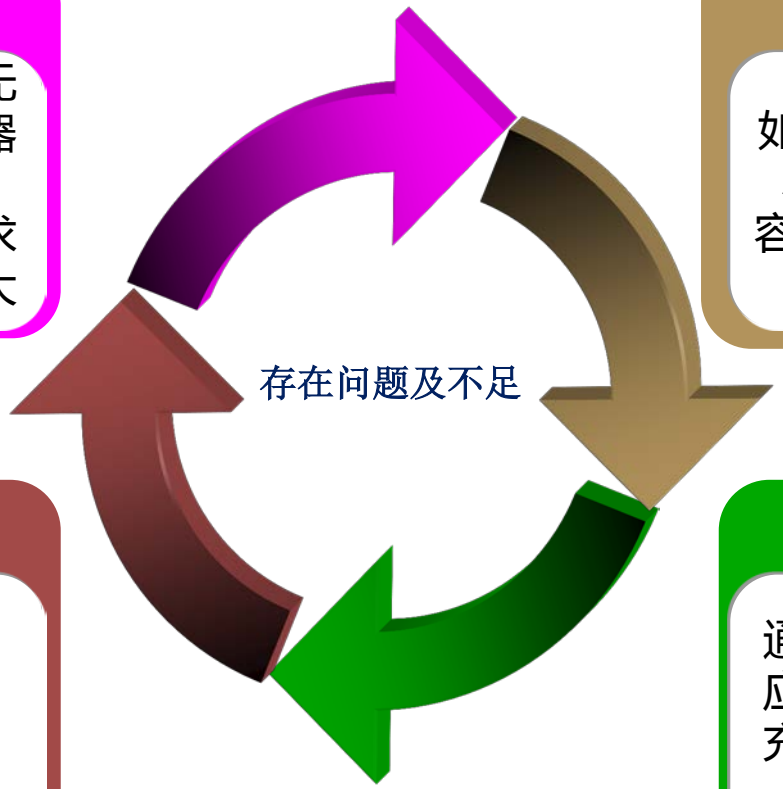
平衡部件存在的问题

标准落后

关于光伏系统所用器件无标准所依，采用常规电器标准无法把控质量；缺少特殊环境应用的要求：如高温、高湿、风沙大

元器件

器件选型不当
如：直流断路器、熔断器、防雷器等采用交流；容量不足的IGBT、电容等器件寿命无法保障



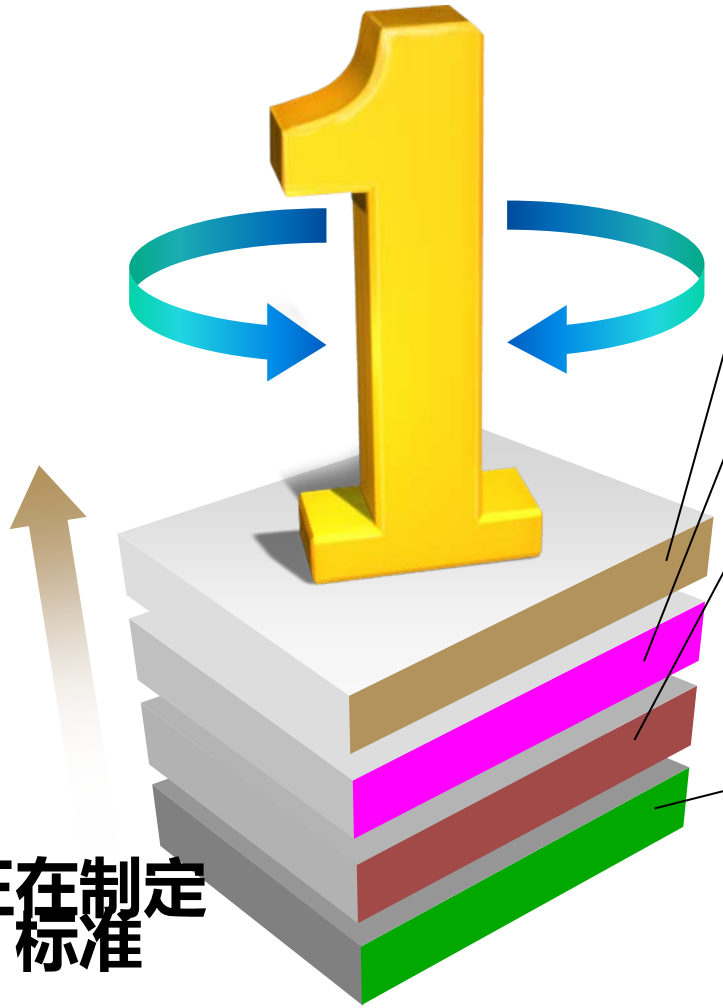
设备一致性

经过测试认证机器，为减少成本更换器件或者减少部分器件，供货一致性无法

标准本身不足

通用标准，缺少针对不同应用类型逆变器的特定补充要求（集中型、组串型、集散型、微型、逆变房）

完善中的平衡部件标准



正在制定标准

- IEC 60947-2关于光伏系统用低压直流断路器的补充技术条件
- 浪涌保护器
  IEC 61643-32：XXXX CD 稿
  GB/TXXXX-XXXX
- IEC XX62109-4
  GB ××—201× 光伏发电站汇流箱技术要求;
  GB ×××××—201×光伏发电站汇流箱检测技术规程
- CGC/GFXXX 特殊环境条件高原型光伏发电并网逆变器技术要求
  CGC/GF-027 并网光伏微型逆变器技术要求和测试方法
  IEC 62920 光伏系统EMC、IEC 62891光伏系统总效率
  IEC 62910 低电压穿越
  IEC 62093 光伏系统平衡部件自然环境设计鉴定

已有电站系统标准及存在问题

QX/T 2008《太阳能资源评估方法》

问题：未规范气象站要求，系统应用不强。

资源评估

电站设计

电站施工

电站验收

电站运营

GB 50797《光伏发电站设计规范》

问题：个别要求和设计指标需要更新。

GB 50794《光伏发电站施工规范》

问题：多引用已有土建、电气标准，光伏针对性施工管理不具体。

GB/T 50796《光伏发电站验收规范》

CGC 《光伏发电系统验收测试技术规范》

问题：侧重管理，技术指标有限。

CGC GF028《光伏发电系统运行与维护能力认证技术规范》

问题：操作性不强，行业约束力有限。

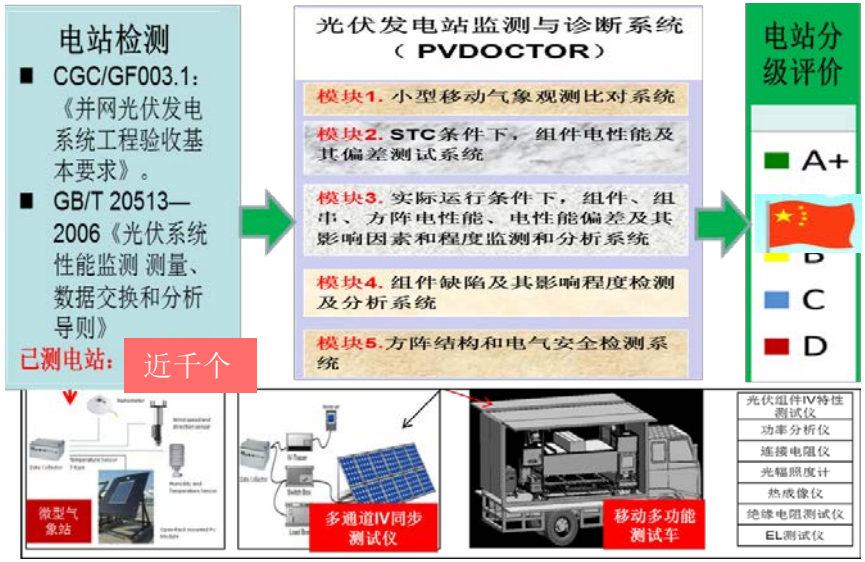
◻ 正在完善的电站系统标准

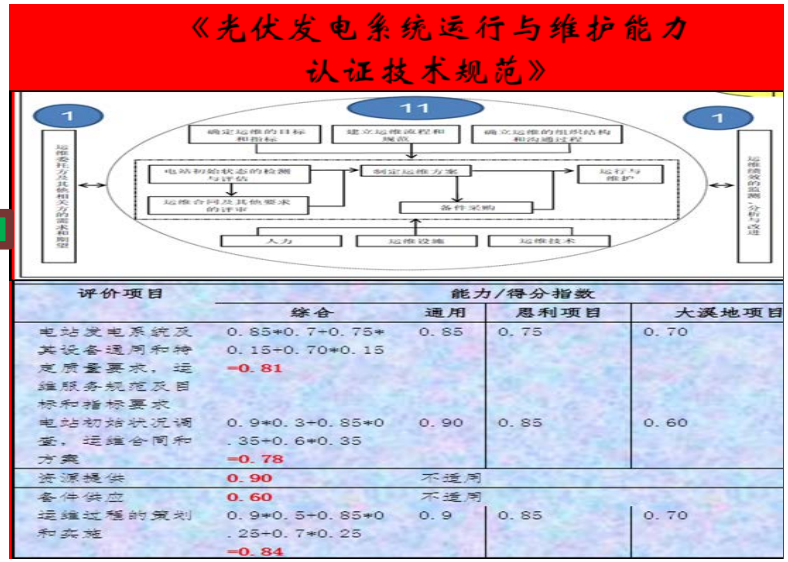
CGC及国家相关机构正在组织完善相关标准

(1)国标委、住建部等计划启动对光伏发电站设计、施工、验收等规范进行修订。

(2)CGC正在编写光伏发电站方阵场设计、电站验收、电站运维、电站评价等标准。

(3)特别在推进电站评级标准。

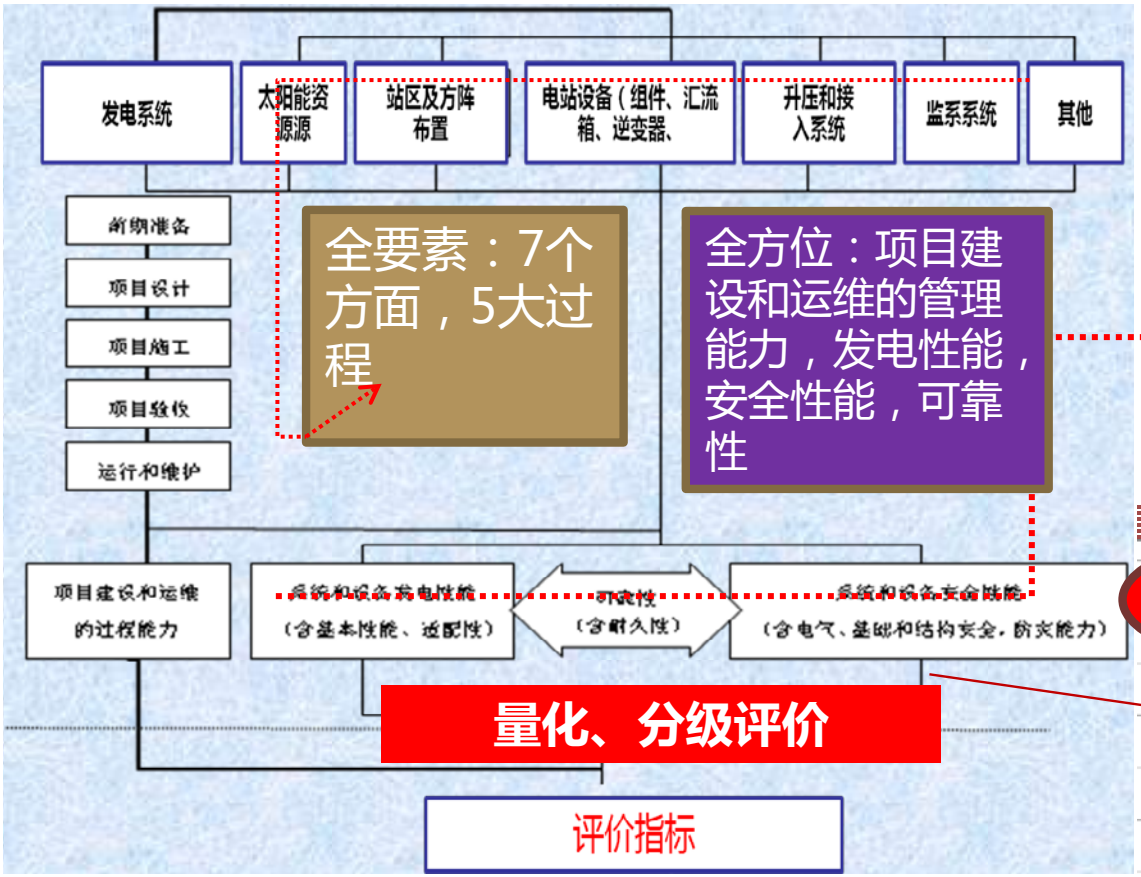


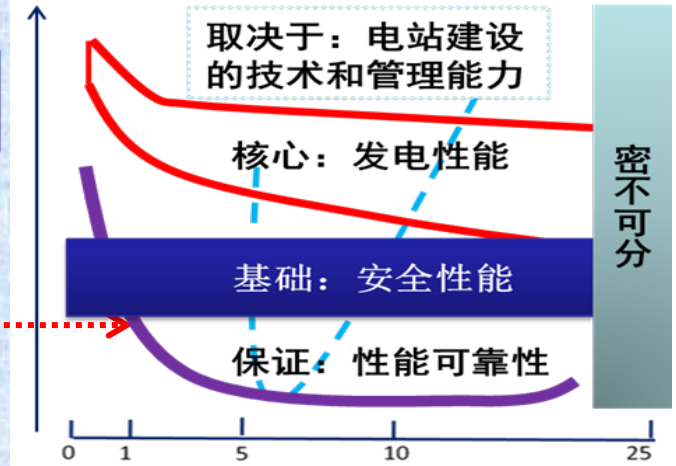


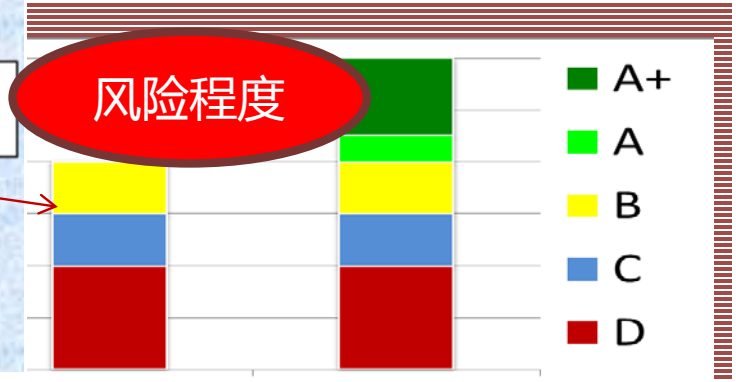
评价项目	能力/得分指数			
	综合	通用	思利项目	大溪地项目
电站发电系统及其设备通用和特定质量要求，运维服务规范及目标和指标要求	0.85*0.7+0.75*0.15+0.70*0.15 =0.81	0.85	0.75	0.70
电站初始状况调查，运维合同和方案	0.9*0.3+0.85*0.35+0.6*0.35 =0.78	0.90	0.85	0.60
资源提供	0.90	不适用		
备件供应	0.60	不适用		
运维过程的策划和实施	0.9*0.5+0.85*0.25+0.7*0.25 =0.84	0.9	0.85	0.70

电站评级标准概要

标准总体框架和内容概要



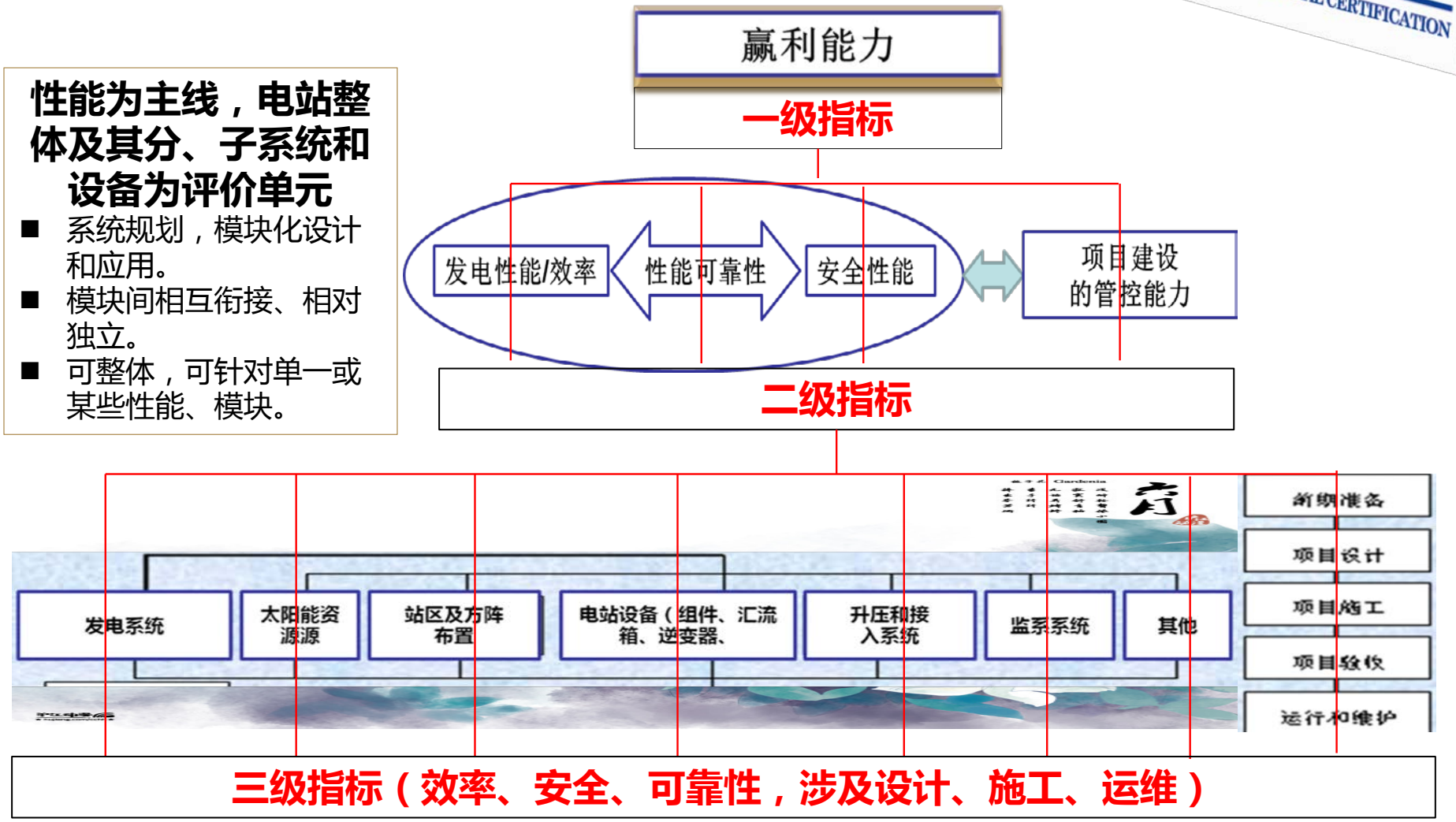




电站评级标准概要

性能为主线，电站整体及其分、子系统和设备为评价单元

- 系统规划，模块化设计和应用。
- 模块间相互衔接、相对独立。
- 可整体，可针对单一或某些性能、模块。

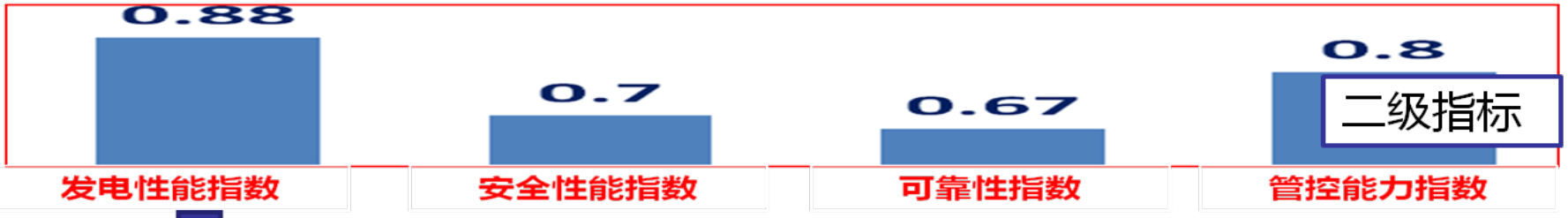


电站评级标准概要

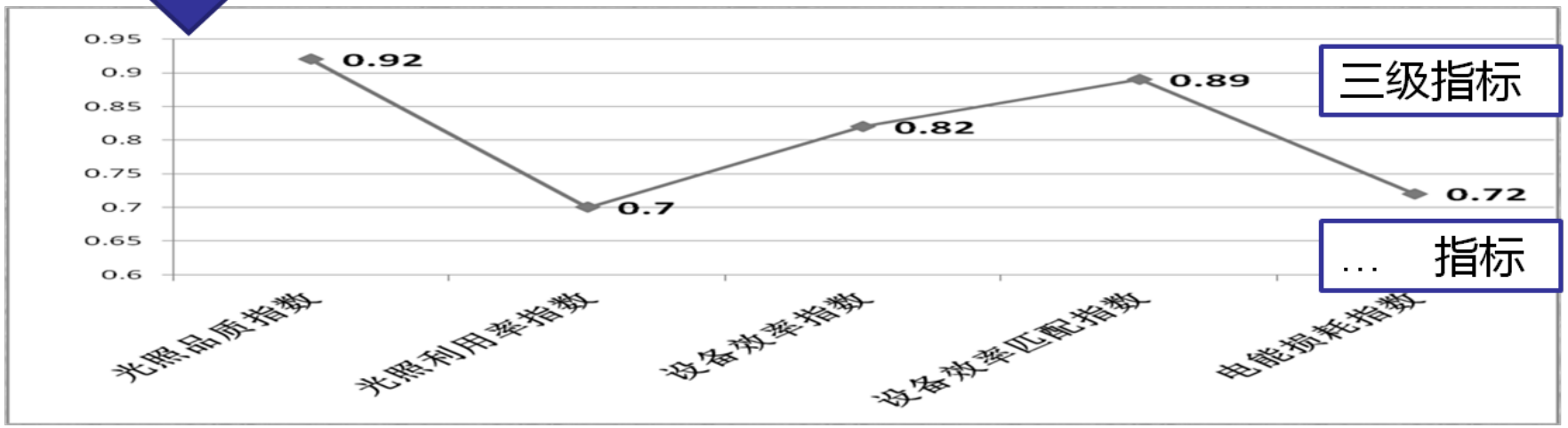
预期评价结果—示例

可持续赢利能力指数：0.82

一级指标



二级指标



三级指标

… 指标

Q & A

感谢您的关注！