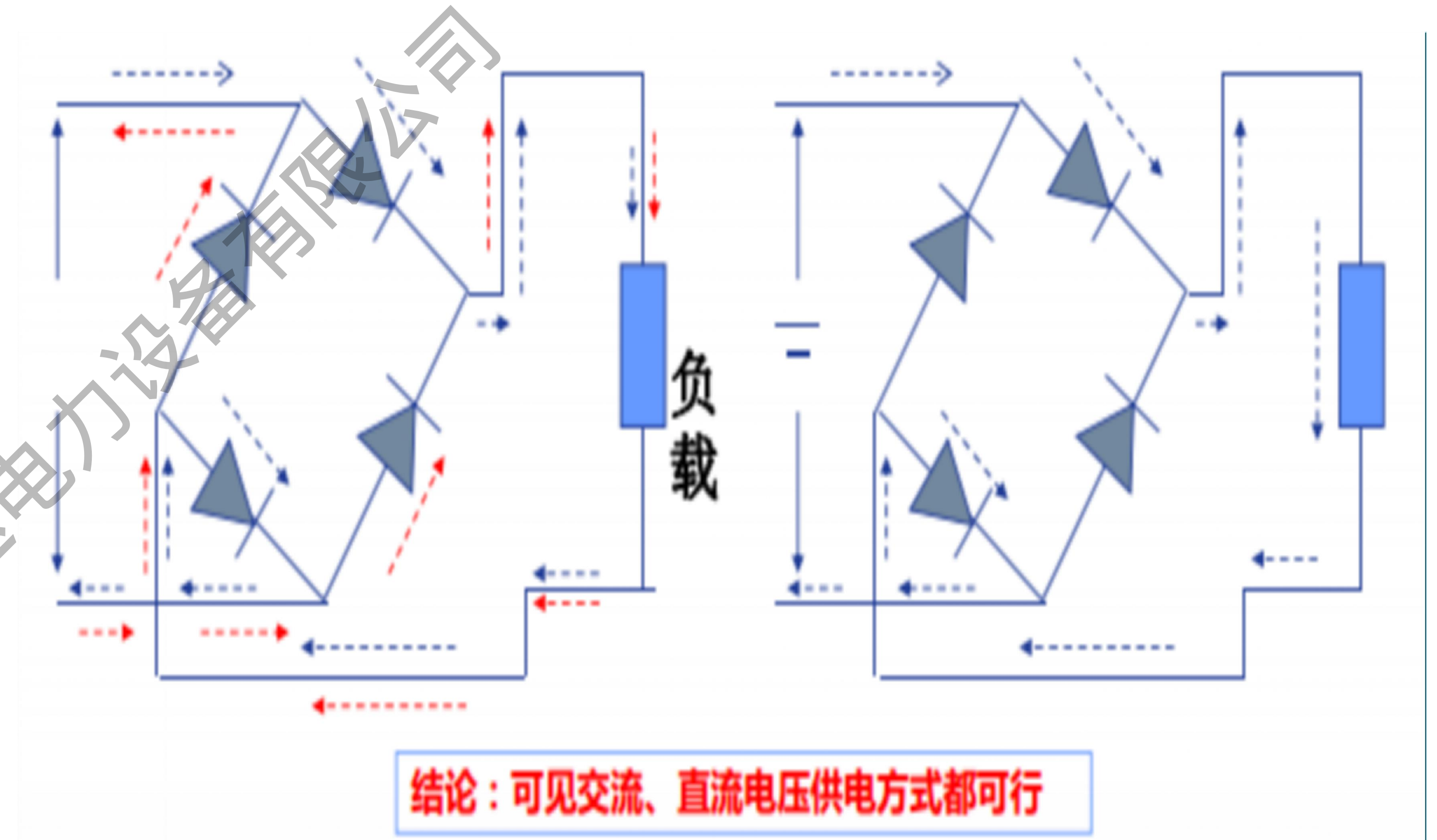
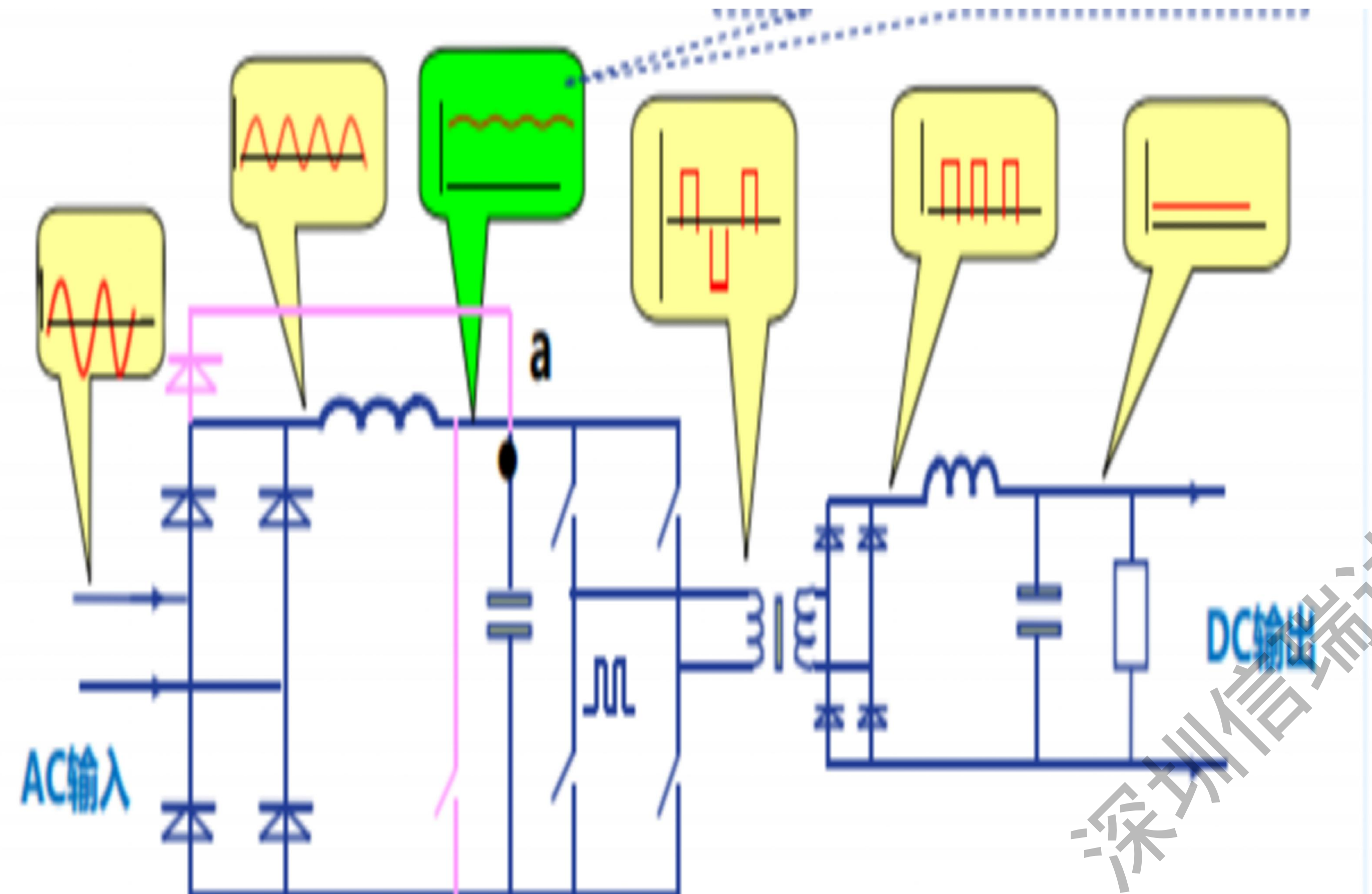
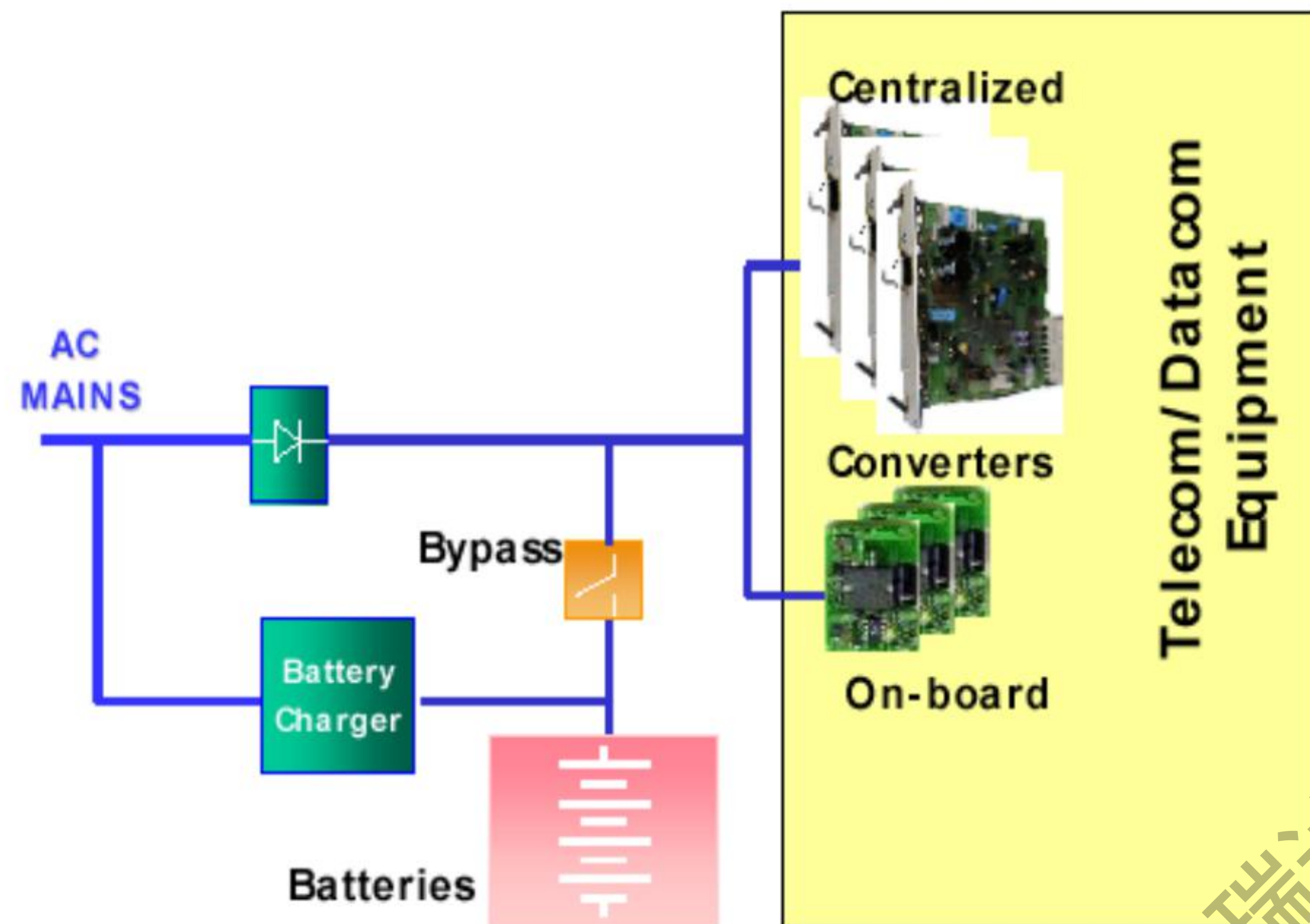


交流设备使用直流供电可行性分析



法国整流型AC(rAC)300Vdc供电系统（ INTELEC 05 （柏林） ）



变换器的输入电压

1.当交流输入电压为**230V,+10%,-20%**时，则直流输入电压为：

$U_{min}=260VDC$ ， $U_{max}=358VDC$ ；

2.蓄电池，采用**26只12 V**蓄电池，额定电压为

$12*26=312VDC$ ， $U_{min}=10.3*26=268V$ ，

$U_{max}=13.75*26=358V$ ；

- ◆ 市电正常时，市电经过**不控整流**整流后，给后端**IT**设备供电
- ◆ 市电停电时，电池给后端**IT**设备供电，电池配置独立的小型离线充电器。

优势：电源系统非常简单，降低了成本和设备尺寸。缺点：在实际商用时，不含功率因数校正电网污染、只适用于单相供电网络，不适合商用。

日本 270Vdc供电系统（ INTELEC 07 （罗马） ）

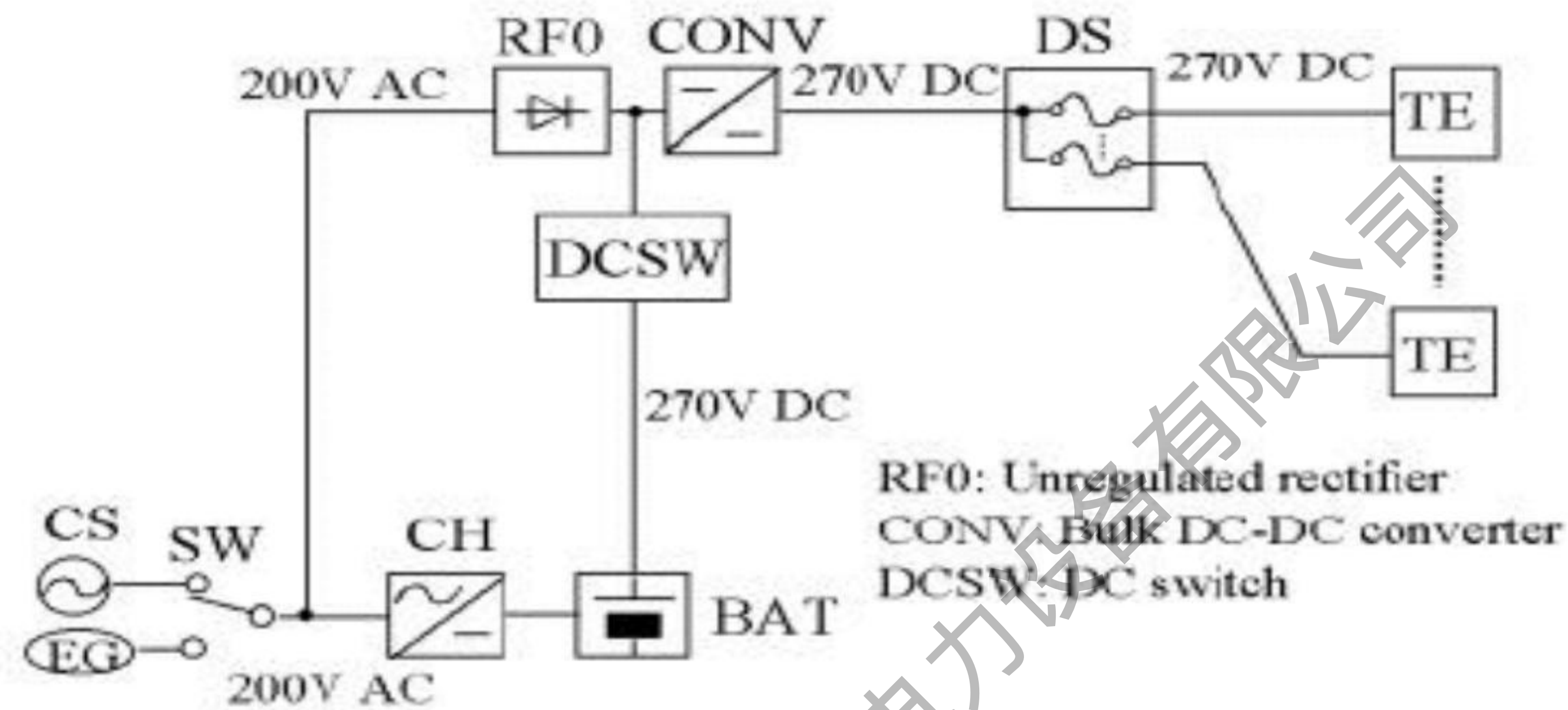


Fig. 9 270-V DC power supply system

- ◆ 市电正常时，市电经过**不控整流**整流后，经过**DC/DC**变换器给后端**IT**设备供电
- ◆ 市电停电时，电池经过**DC/DC**转换后给后端**IT**设备供电，电池配置独立的小型离线充电器。

优势：在瑞典的基础上解决了只适应单相电的兼容性问题。缺点：在实际商用时，仍然不含功率因数校正电网污染、不适合数据中心使用。

瑞典350Vdc供电系统（INTELEC 07（罗马））

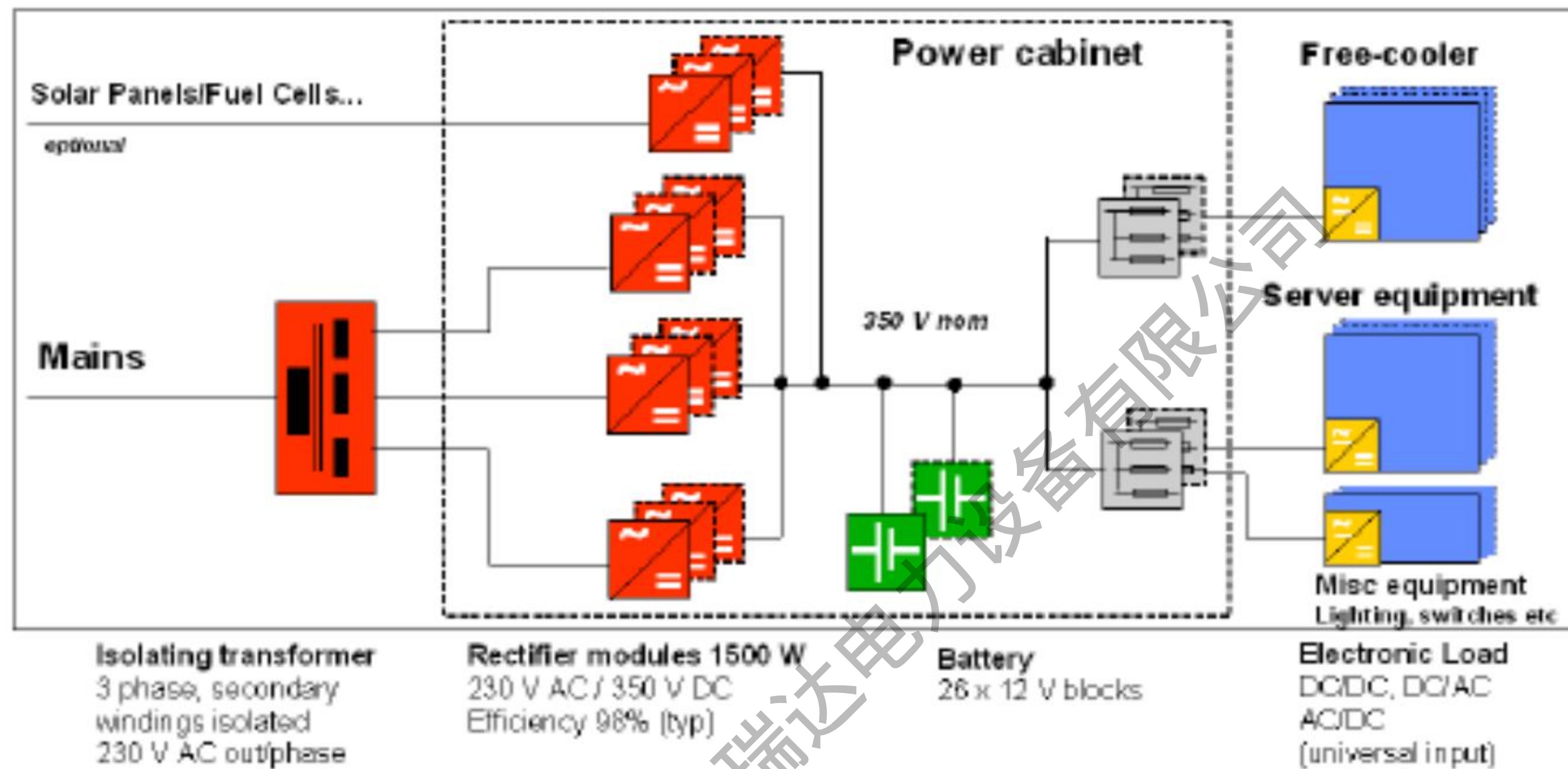


Fig. 1. Netpower HVDC UPS system as delivered to Gnesta

- ◆ 在日本和法国基础上，由不可控整流改为可控整流，经过AC/DC变换器给后端IT设备供电
- ◆ 市电停电时，电池经过DC/DC转换后给后端IT设备供电，电池直接挂母线，取消离线的充电器。

优势：解决三相市电兼容问题、含功率因数校正对电网污染小。缺点：在实际商用时，电压等级为350V，后端IT设备需要改制。

美国 380Vdc供电系统（INTELEC 07（罗马））

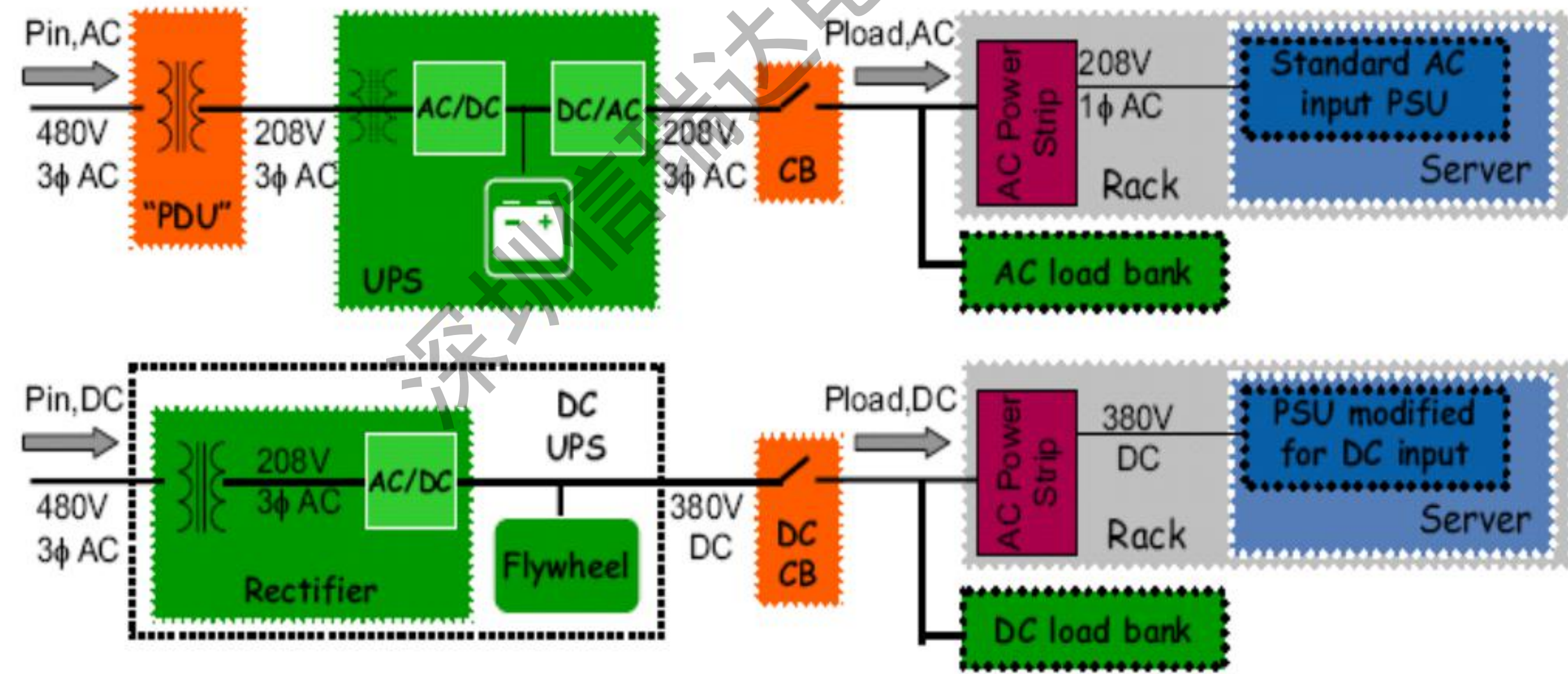
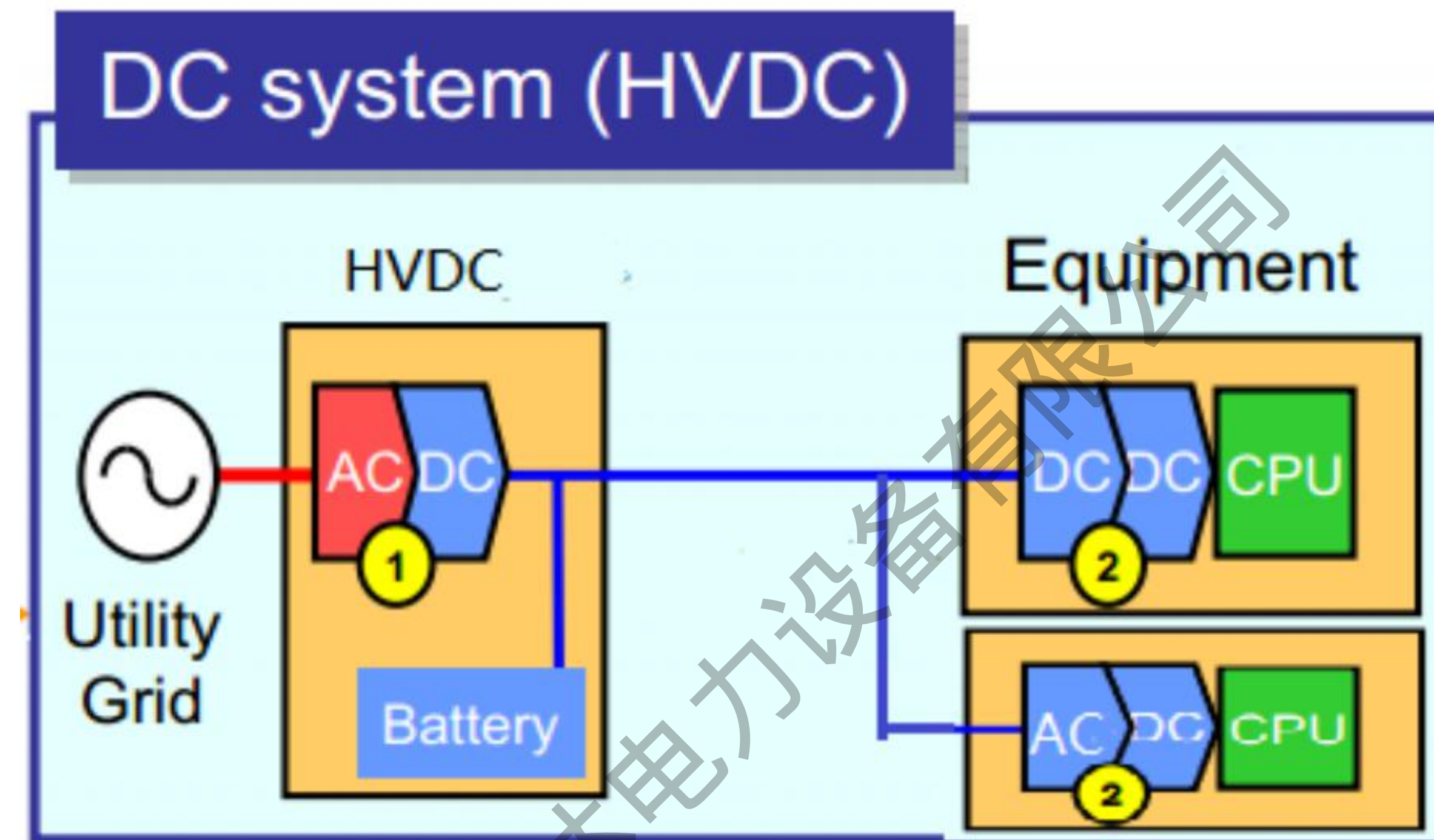


Figure 18 Small scale demonstration setup for AC (top) and DC (bottom)

中国HVDC供电系统



◆ 中国在国外优秀供电拓扑的基础上，考虑商用的可行性，电压等级上采取**240Vdc** 和 **336Vdc** 两种规格推广。

含功率因数校正电路，实现功率因素**0.99**，输出电压可调，电压范围**204~286Vdc, 286~400Vdc**

优势：解决三相市电兼容问题、含功率因数校正对电网污染小。

中国HVDC供电系统（240V、336V在国内大型数据中心都已规模商用）

240的阵地:中电信数据中心



腾讯天津数据中心



联通坪山数据中心



336的阵地: 中移动三水数据中心



中移动呼和浩特数据中心



中移动哈尔滨数据中心

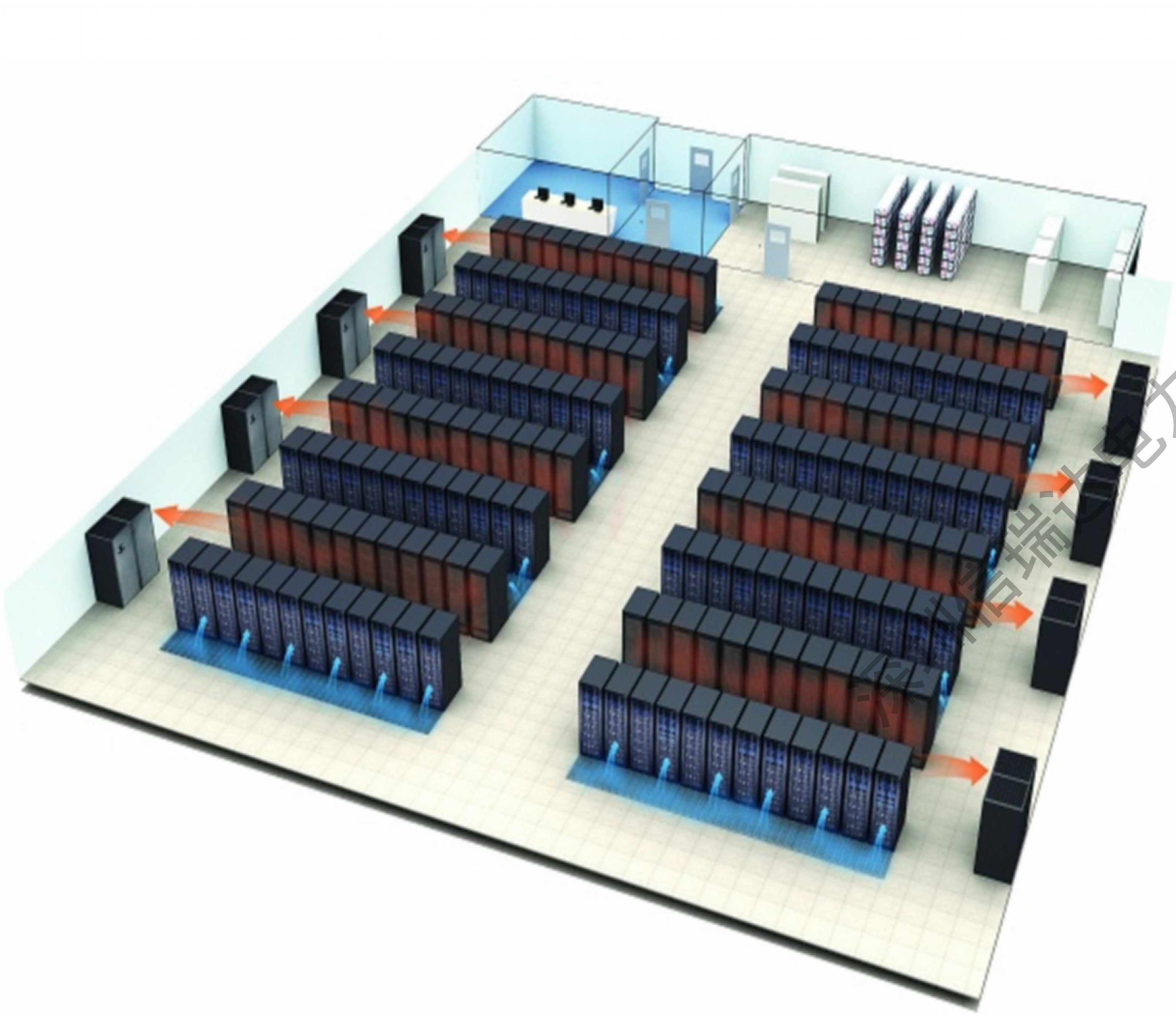


国内外HVDC供电方案总结：

国内的HVDC供电方案，兼并考虑绿色环保、节能可靠、安全易维护等新一代数据中心建设要求，HVDC在国内的推广相对国外顺利。

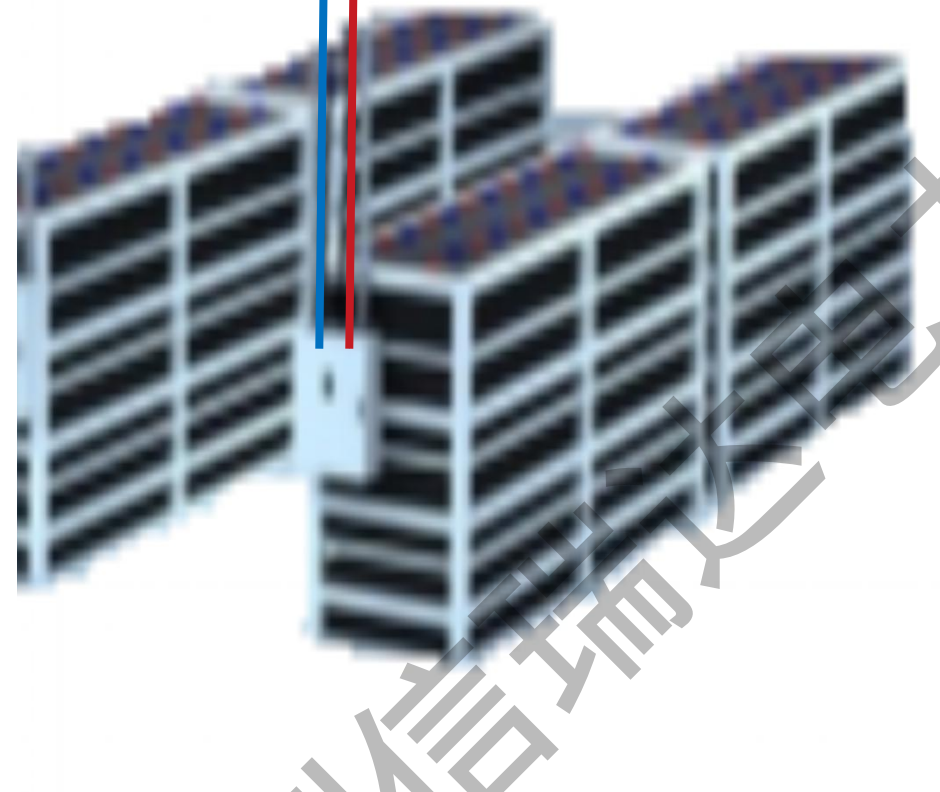
但是，国内在HVDC细化的配电方案、电压等级选取等分行业、客户群又有所侧重，产品的形态和组成也呈现行业的独特性。

传统的数据中心HVDC集中供电应用



分立式HVDC应用案例：

1、分立式HVDC系统



2、电池组及配件

3、列头柜以及机柜内PDU



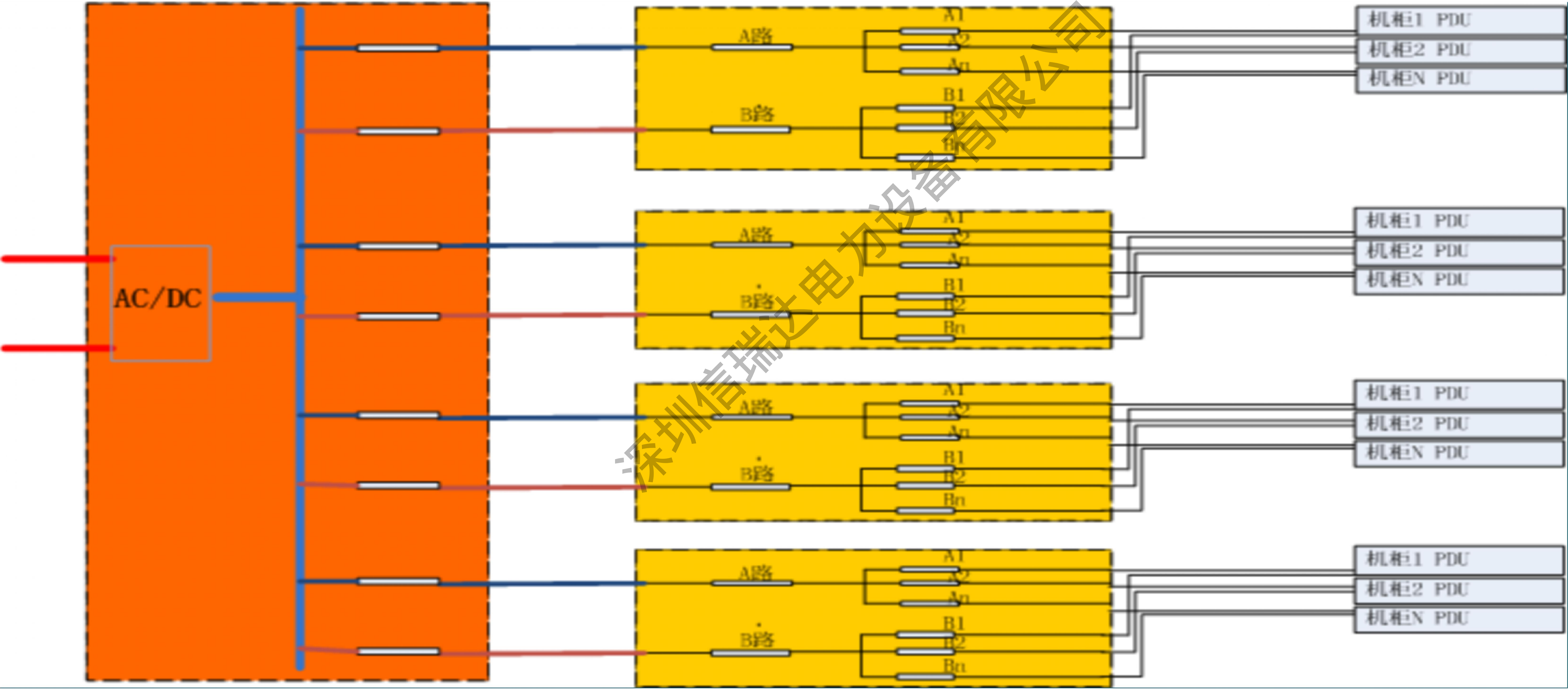
分立式HVDC系统适用于100KW以上负载的应用场景

分立式HVDC应用供电网络拓扑：(悬浮供电)

HVDC系统（1套不宜超过4个列头柜）

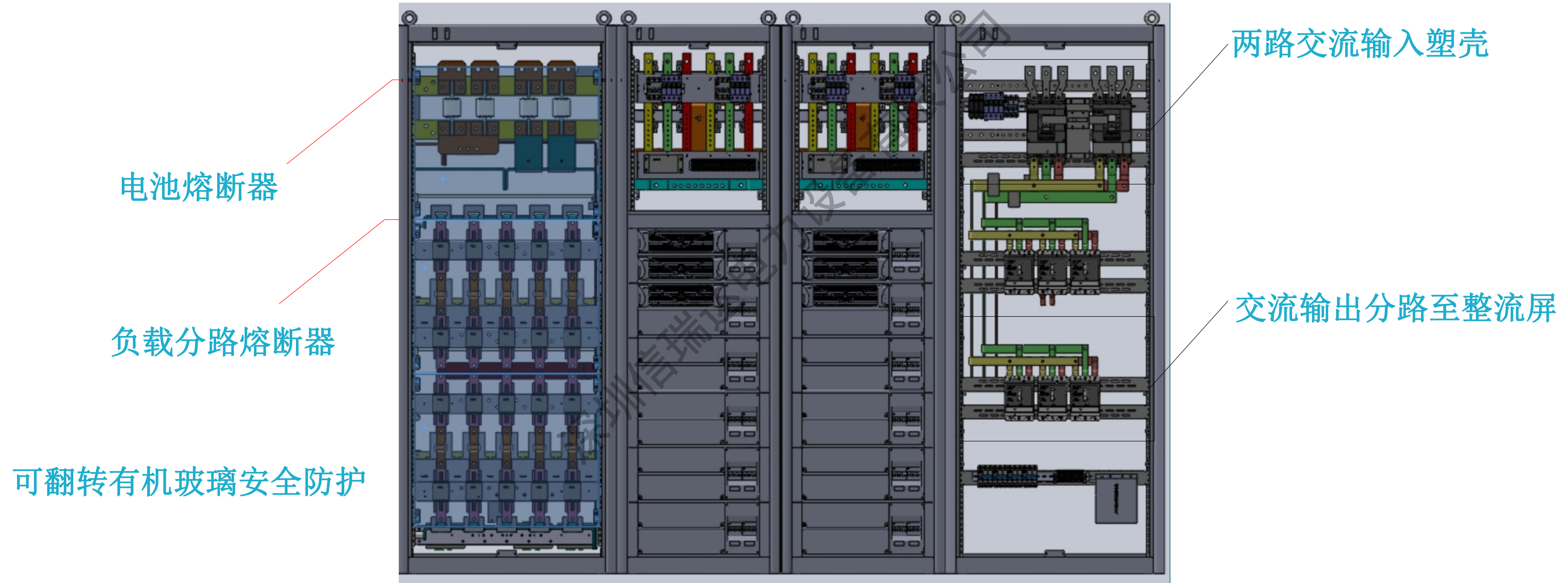
直流列头柜

机柜内直流PDU

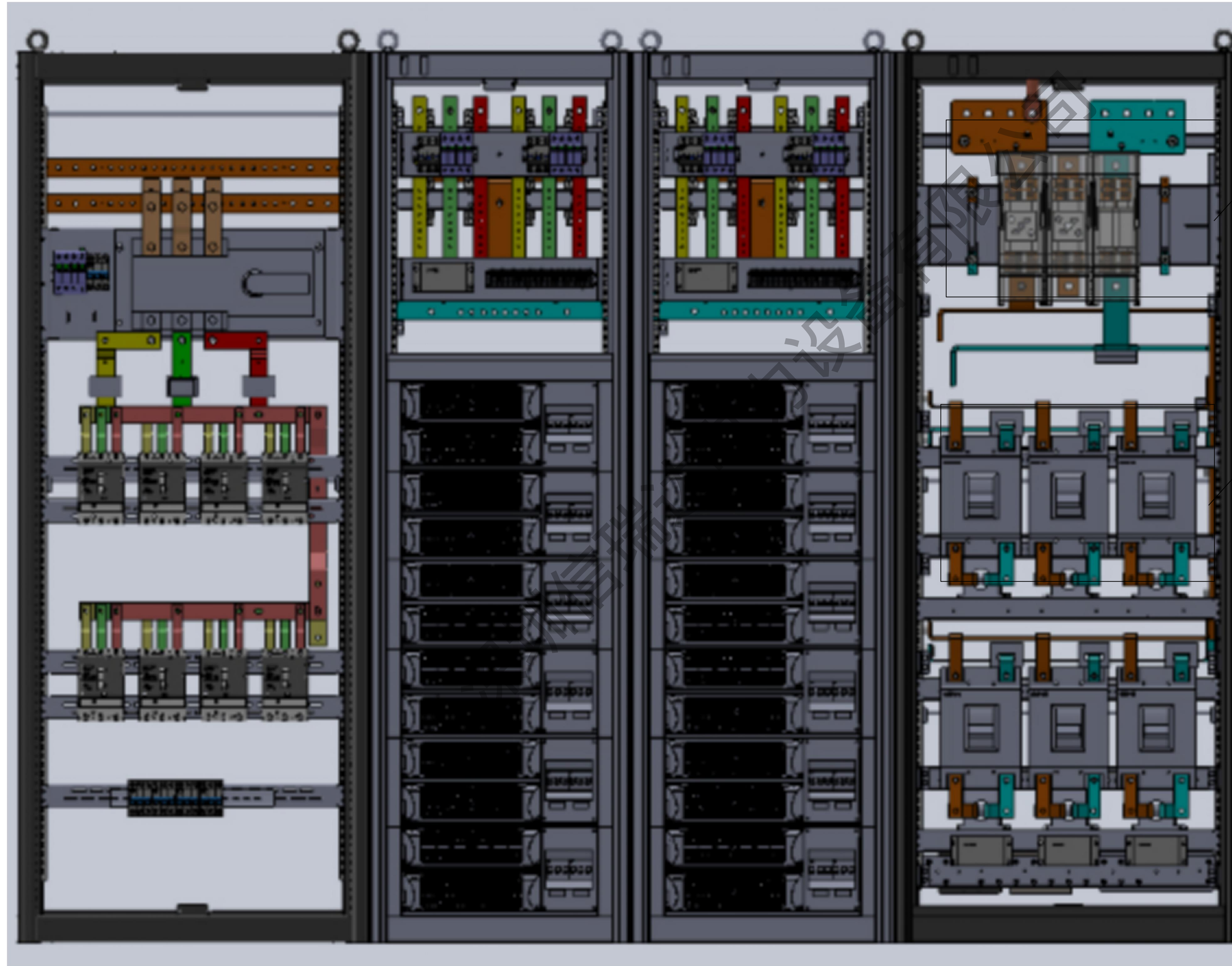


分立式HVDC电源（240V）：最大系统360KW（1200A），整流屏180KW（800A）

直流屏 整流屏（辅） 整流屏（主） 交流配电屏



分立式HVDC电源（336V）：最大系统360KW，整流屏180KW



与240V 不同点1，电
池分路用组合式熔断
器

与240V 不同点2，负
载分路用断路器，不
用熔丝

336V 和 240V 直流配电不同点1:

336V 电池组合式开关

(正负母线能同时切断，并能灭弧)



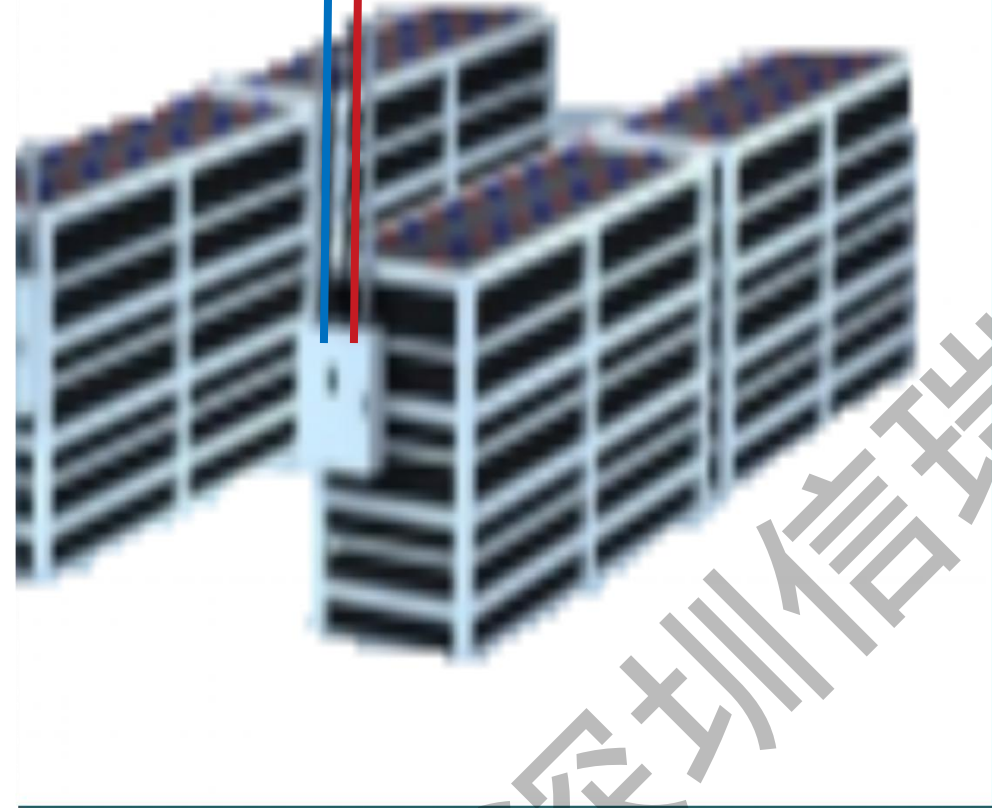
240V 电池熔丝

(正负母线难同时切断，单个熔丝的耐压为250Vdc)



组合式HVDC应用案例：

1、组合式HVDC系统



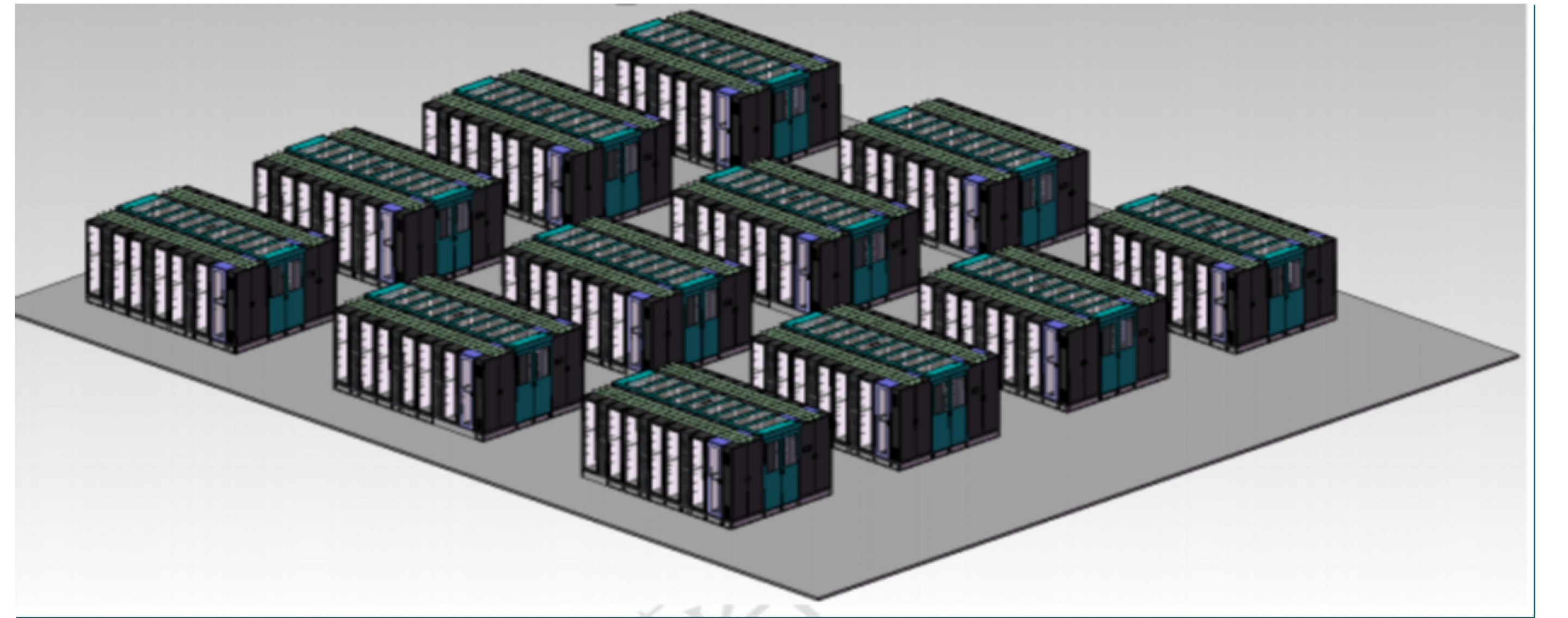
2、电池组及配件

2、列头柜以及机柜内PDU

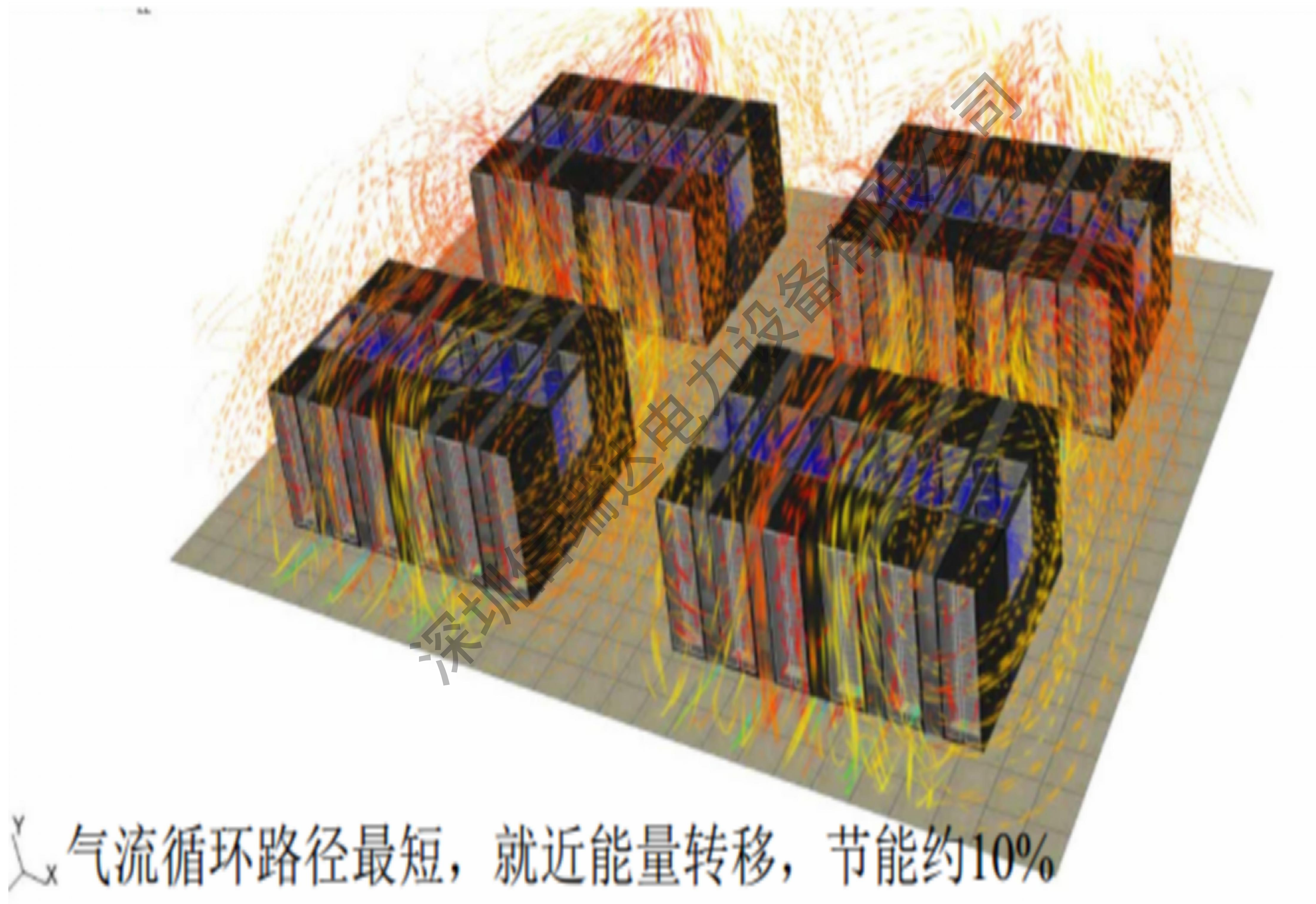


组合式HVDC系统适用于180KW以上负载的应用场景

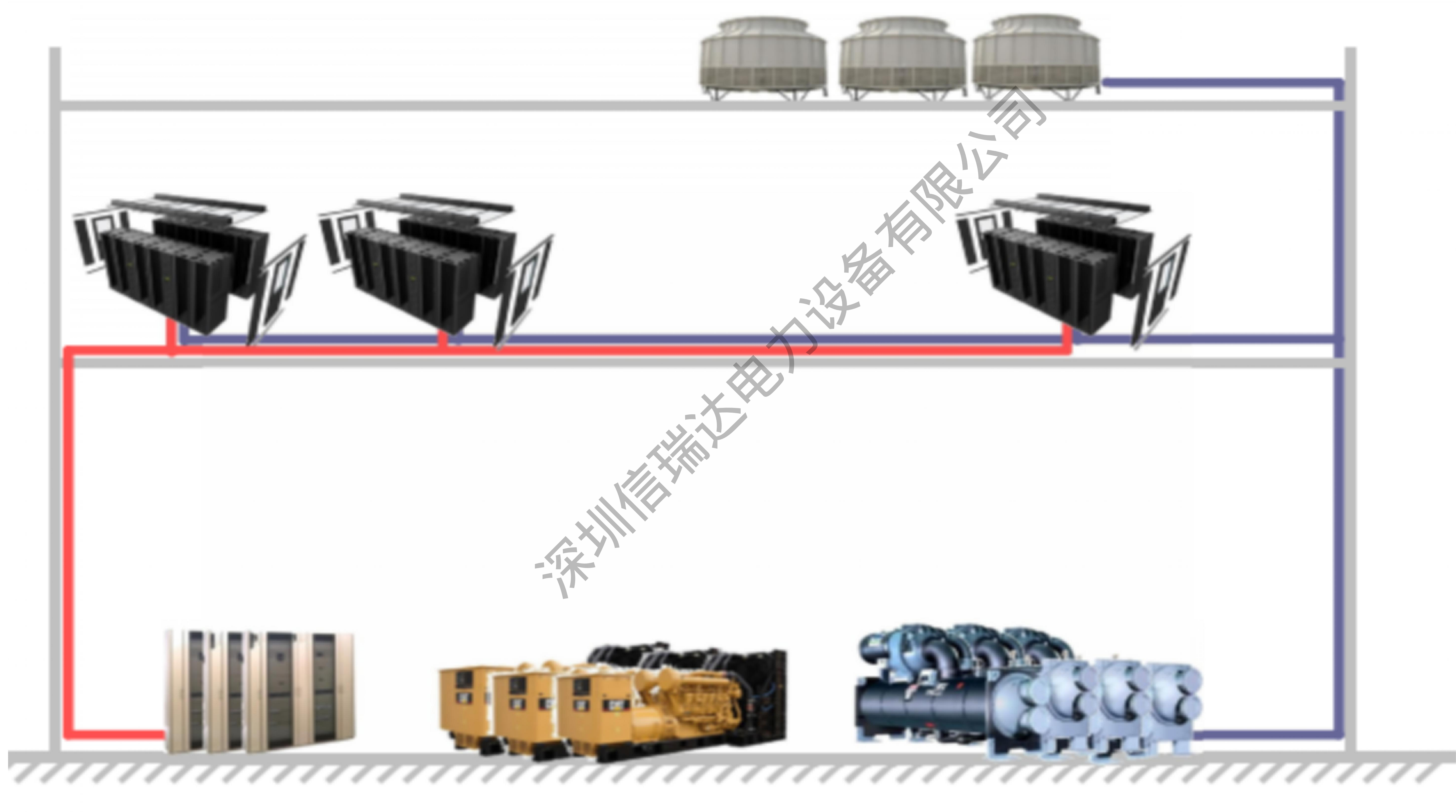
模块化数据中心HVDC应用： 每个微模块集成供电、空调、机柜等



模块化数据中心HVDC应用： 每个微模块集成供电、空调、机柜等

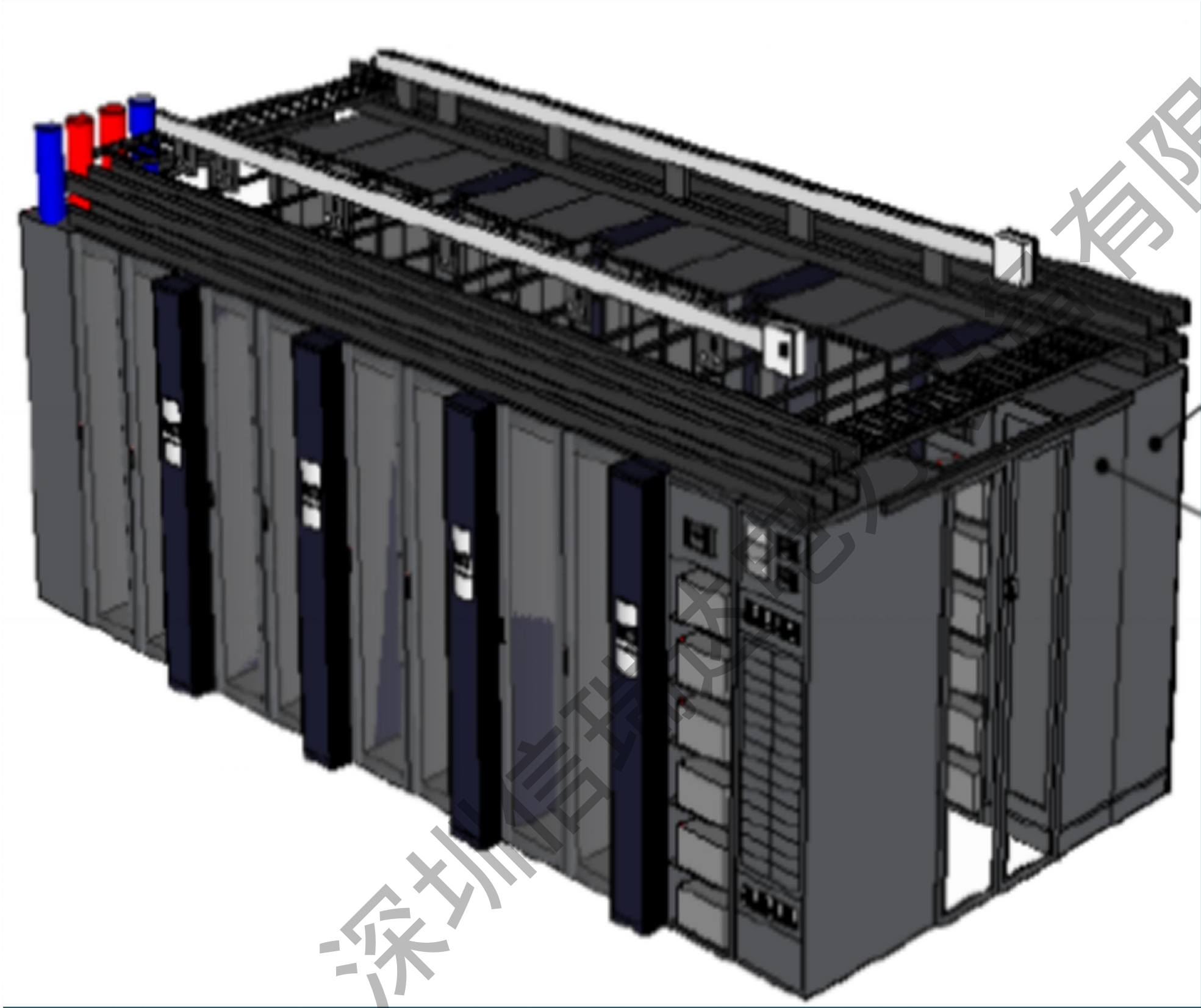


模块化数据中心HVDC应用： 每个微模块集成供电、空调、机柜等



模块化数据中心HVDC应用：HVDC 硬件需要重构

放进微模块后，布局、走线麻烦



尺寸太大、无法放进微模块

模块化数据中心HVDC应用：HVDC 硬件重构



=



+



综合配电屏（包含输入、输出配电）

整流屏

电池屏