

电压暂降解决方案

无功补偿暨谐波治理专业公司，专业的工业企业电能质量解决方案首选供应商。

上海坤友电气有限公司

微信公众号：“shkunyou”或“坤友电气”

电话 1：021-63800920

电话 2：021-63800942

电话 3：021-66319366

传真：021-23010250

Email: kunyou@shkunyou.com

<http://www.shkunyou.com.cn>

地址：上海市宝山区真大路 526 号

坤友电气为您提供电能质量的检测、分析、评估。

1. 提高功率因数，避免用电罚款；
2. 节省变压器容量，减少基本电费；
3. 提高错峰用电的产能，节约成本；
4. 提高设备稳定性，保障用电正常；
5. 变压器过载能力提高，有效使用容量提升；
6. 降低变压器的温升噪音，确保运行安全可靠；
7. 改善电压畸变，排除零线过热导致的安全隐患（火灾，设备短路）；

目录

坤友电气企业简介	3
坤友电气企业文化	4
概述	4
坤友电气为您提供电能质量的检测、分析、评估和解决方案.....	5
上海坤友电气为您解决电能质量问题，出具解决方案、推荐治理方案服务.....	5
电能质量检测、分析、评估和解决方案流程图.....	6
坤友电气检测设备展示：	6
HIOKI 电力质量分析仪 3197	6
Fluke 435 II 三相电能质量分析仪.....	7
Fluke 1760 三相电能质量记录仪	8
概述	9
电压暂降的影响及危害：	11
电压暂降的影响及危害案例一：	13



坤友电气企业简介



上海坤友电气有限公司是一家专注于电能质量和电气化铁路领域的领导企业。公司成立于2004年，经过多年的发展，现已成为集科研、生产、销售、国内外贸易、服务于一体的上海市高新技术企业。

上海坤友电气由电能质量、防雷浪涌、电气化铁路等三大事业部组成。事业部设管理层、电气研发部、工程部、市场部等。公司专业制造和销售 KYLCF 节能复合滤波模块单元、KYCQXZ 超强型谐波吸收器、KYXBQ 谐波保护装置、KYSVG 动态无功发生装置、KYLLB 有源电力滤波器和 KYDY 电涌吸收器。公司自主研发的 KYT-27.5 / 800 型电气化铁路专用复合材料过电压保护器已成功申请国家发明专利，获甘肃省科技进步三等奖，被认定为上海市高新技术成果转化项目，14 年获上海市技术发明三等奖。并与南车株洲电力机车、中国北车集团大同电力机车、中国北车集团北京二七机车厂建立了长期而友好合作关系。公司产品均通过国家 ISO9001-2008 质量体系认证和国家强制性 3C 认证。

上海坤友电气是中国民参军联盟理事长单位，于 2010 年 2 月被认定为“上海市高新技术企业”；拥有 20 多项专利技术。公司一直秉承“有容乃大”的企业文化，使公司具有兼收并蓄、

广纳善言的良好氛围，吸引行业资深专家、技术及管理精英、大中专毕业生与公司共同发展成长，长期与上海理工大学、中国电科院、原铁道部各设计院所等产学研单位建立长期的科技协作，技术力量十分雄厚。

上海坤友电气将继续贯彻“以事为本”、“一个现场，一个设计”的思想方针，为每个用户量身定做适合自己的解决方案，始终致力于成为高性能、高可靠、高效率 and 长寿命、环保的绿色电能系统的领导者。

坤友电气企业文化

坤友电气理念：

质量为先 信誉为重 管理为本 服务为诚。

以人为本 为顾客创造价值 为伙伴提供发展 为投资者创造收益。

坤友电气精神：

务实诚信 勇于创新 锲而不舍 和谐发展。

坤友电气使命：

生产绿色产品，节约地球资源。积极响应国家和政府所倡导的节能、安全、环保等号召，以治理电网污染、促进电网节能降耗、加快绿色电网建设进程为己任，不断推进该领域的新技术、新产品的研究开发与产业化进程。

坤友电气目标：

立足中国、放眼世界、诚做专业的工业企业电能质量治理专家。



概述

随着科学技术的发展，工业生产水平和人民生活水平的提高，非线性用电设备在电网中大量投运，造成了电网的谐波分量占的比重越来越大。这些谐波在电网中普遍存在，对我们日常使用的设备都有比较大的影响。

在工业场合，大量 2~50 次的谐波影响着几乎所有工业设备（如行车、精密机床、中央空调、工业水泵、电焊等使用到电机及伺服的设备）。谐波造成工业设备的误动或者拒动，甚至是电机的抖动，直接导致无法生产或达不到生产要求。与此同时，谐波还会增加电网的热损耗和磁损耗，干扰电网的保护装置和自动化装置，直接影响电网安全。

在日用电场合，20 次以上的谐波电量能够影响到数据通讯、监控网络及精确计量。例如在高次谐波场合，电信通话质量就会下降，出现噪音或刺耳的突波声；同理，在高次谐波场合里，数据交换机也会频繁出现数据堵塞、死机等现象。谐波对我们的生活及工作已经影响日重，不容我们忽视。因此，对谐波的研究以及如何抑制、治理已成为一个具有重要意义的课题。

电能在未来的能源消费中将占有越来越重要的地位。因此，关注电能质量，提高电能利用效率已经成为各行业，尤其是工业领域重点关注的话题。

工业行业是电能消费的最主要用户，工业行业每年电能消耗量占全社会电能消耗量的 60%

左右，而其中大约 80%被重工业产业消耗。因此改善重工业企业的电能利用问题，是节能工作的重中之重。

此外，电能质量问题不只关系到企业以及全社会的电能消耗，良好的电能质量对企业的成本降低、生产安全、设备维护等方面都能起到不可忽视的作用。

目前，我国电力应用中常见的电能质量问题主要有：**谐波、三相不平衡、谐波、电压闪变、谐振暂态、脉冲暂态、瞬时电压升降、噪声等**。其中，瞬时电压升降与谐波是最为突出的两个电能质量问题。谐波问题是目前各输电、用电单位认为对电能质量影响最大的问题。非线性用电设备的大量应用是谐波产生的罪魁祸首。而瞬时电压升降，会影响精密设备的正常使用，并有可能降低其使用寿命，早已被众多发达国家重点关注。目前，我国电能质量产品主要应用于电力、钢铁、化工、车船制造、电信、银行等领域。

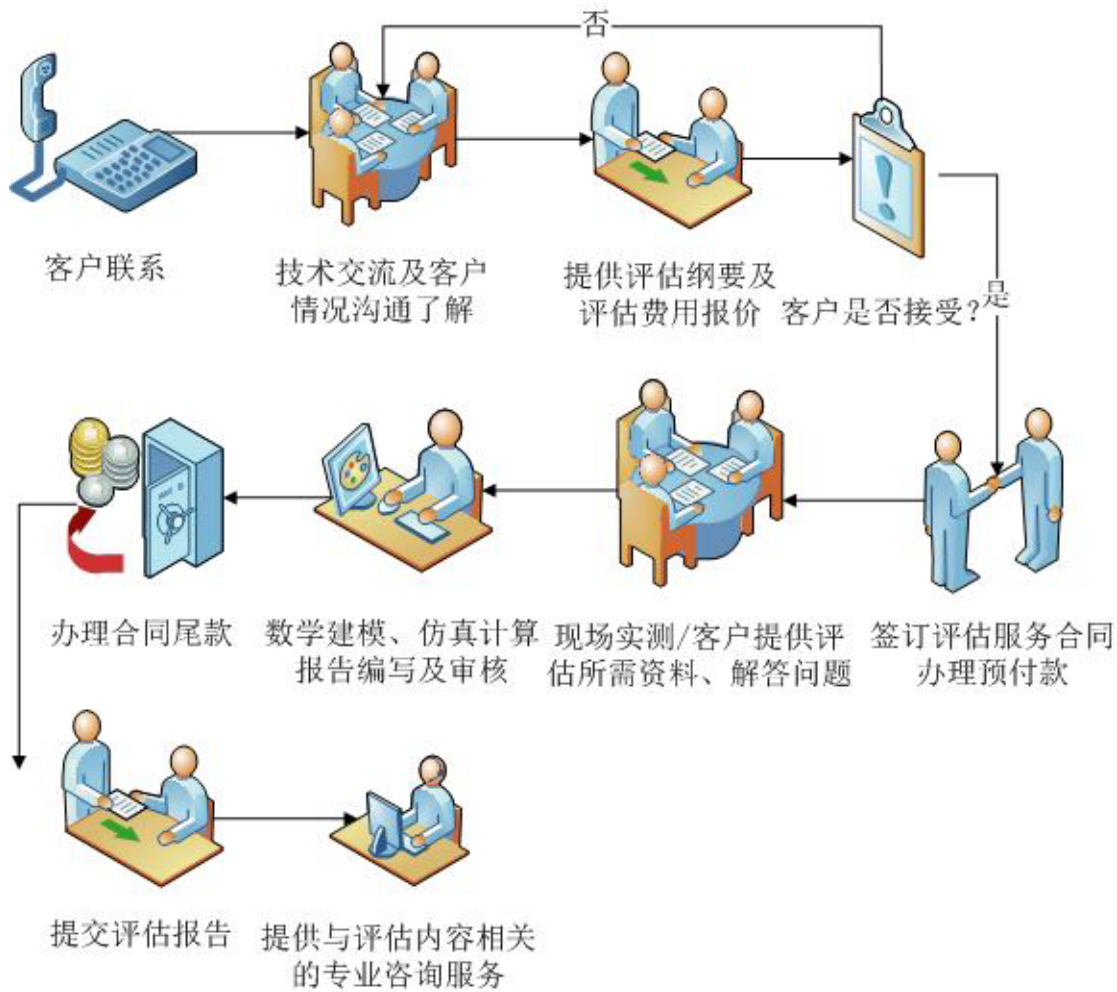
坤友电气为您提供电能质量的检测、分析、评估和解决方案

电能质量测试评估的准确性是解决电能质量问题的关键。上海坤友电气有限公司做为专业的电能质量工程研究中心，具有独到而先进的测量技术、专用的仪器仪表、庞大的数据库、资深的专家测试团队，为您出具权威、真实、可信的测试评估报告，站在电力用户角度为客户的工厂、酒店、商场等大型用电场合提供专业、详尽、客观的电能质量检测数据及有助于客户进行电能质量问题解决的专业分析报告。为用户找出自身电能质量缺陷之所在，也可以为用户追溯其他企业造成的电能质量伤害提供法律依据。

上海坤友电气为您解决电能质量问题，出具解决方案、推荐治理方案服务

1. 新建工厂、酒店、商场等大型用电场合电能质量的设计咨询服务；
2. 工厂、酒店、商场等大型用电场合电能质量咨询、电能质量测试、电能质量评估服务；
3. 电能质量治理成套（无功补偿、谐波治理）装置第三方效果检测分析、失效分析。

电能质量检测、分析、评估和解决方案流程图



通过电能质量测试评估，可对用户的用电环境给出结论性的意见，并提出多种解决问题的方案，供用户决策。

坤友电气检测设备展示：

HIOKI 电力质量分析仪 3197



测量功能

1. 电压和电流真有效值 (200 ms 连续计算)
2. 电压(1/2) RMS: 半周期更新的 1 周期连续计算
3. 电流(1/2) RMS: 半周期连续计算
4. 频率

	<ol style="list-style-type: none"> 5. 有功功率/ 无功功率/ 视在功率/ 功率因素/ 位移功率因素/ 有功或无功能量消耗 6 需量(有功或无功功率) 7 最高 50 次谐波分析 (不能进行时间序列测量或记录) 8 峰值电压和电流 9 总谐波电压畸变率 10电压不平衡因素 11K 因素 (不能进行时间序列记录) 12总谐波电流畸变率(不能进行时间序列记录)
<p>事件检出</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电压突升, 电压突降, 电压中断:半周期测量电压 (1/2)真有效值 2. 冲击电流: 半周期测量电流(1/2)真有效值 3. 瞬时过电压: 50 Vrms 以上, 10 到 100 kHz 4. 定时:根据设定的时间检测事件 5. 手动: 按操作键检测事件

Fluke 435 II 三相电能质量分析仪



先进的电能质量功能、前所未有的电能分析性能

将 Fluke 435 II 三相电能质量分析仪作为您的保险单。无论设备发生任何问题,有了 F435 II 三相电能质量分析仪,您就可高枕无忧。 配备有高级的电能质量测量功能和电能量损失成本计算功能, F435 II 三相电能质量分析仪可解决任何用电问题。

Fluke 435 II 三相电能质量分析仪应用:

电参数波形数据捕获: 捕捉快速的 RMS 数值以查看每个波形,从而可以确定电压、电流和频率的数值如何相互作用

功率逆变器效率: 功率逆变器效率

电能量货币化：计算因电能质量差而产生的财务成本
电能量评估：量化判断节能设备安装前后能耗的改善情况
一线故障排除：快速诊断屏显问题以恢复在线运行状态
预防性维护：在电能质量问题引起停机前进行监测和预测
长期分析：发现难以察觉的问题或间歇性问题
负载研究：增加负载前验证电气系统的容量

Fluke 1760 三相电能质量记录仪



符合电能质量测试最严格的 A 级标准

Fluke 1760 三相电能质量记录仪完全符合 IEC 61000-4-30 A 级标准，非常适合高级电能质量分析和统一标准测试。此电能质量监视工具设计用于在中低压电网中分析公益事业和工业的配电系统，允许用户灵活自定义阈值、算法和测量选项。1760 电能记录仪可以捕获用户所

选参数的最详细资料。

测量功能概览	
统计评估	电能质量统计符合 EN50160 标准和 DISDIP 表, 如 ITIC、CEBEMA 和 ANSI
事件列表	检测电压骤降、骤升和中断, 并存储在事件列表中。同时, 任何启动的触发器会生成一个事件, 并添加到此列表。 事件列表显示事件发生的准确时间, 以及持续时间和幅度。可依据这些事件的数种属性进行分类, 并选择其中一个做进一步的故障根源分析。 如果触发器启动, 则可以存储真有效 (RMS) 值、瞬态和快速瞬态。
不间断记录	Fluke 1760 记录以下参数的 RMS 值及相应的最小值和最大值: <ul style="list-style-type: none"> • 电压 • 电流 • 电能 P、Q、S • 功率因数 • kWh • 闪变 • 失衡 • 频率 • 谐波/间谐波 连续采用以下时间累积: <ul style="list-style-type: none"> 1 天 10 分钟 自由间隔, 例如:15 分钟, 2 小时
触发记录	真有效值: 可在 10 ms (1/2 周期)、20ms (1 个周期)、200ms (10/12 个周期) 或 3s (150/180 个周期) 之间调整累积时间。 RMS 值、谐波和间谐波的计算与电源频率同步。 谐波和间谐波的基本累积时间为 200ms 示波器: 所有 8 个通道的采样率均为 10.24 kHz 快速瞬态: 通道 1-4 快速瞬态 FFT 的采样率选择范围为 100 kHz 至 10 MHz

概述

近年来, 非线性、冲击性和不对称负荷造成的诸如电压波动、电压跌落、谐波等电能质量问题, 引起了业界广泛关注。电压暂降对于很多自动控制设备会有不良的影响, 造成设备的误动作。传统的交流稳压电源不能解决电压暂降的问题。因为传统的交流稳压电源的反应时间不够快。随着工业自动化程度的提高, 人们对电压暂降越来越关注。无论您身处什么行业, 上海坤友电气有限公司都能提供一站式服务。从电能质量监测分析、验证到电能质量治理以及后期技术支持和运行维护, 我们始终基于提供全方位的高性价比电压暂降治理方案, 让客户以最少的投入, 挽回最大的损失, 收获超值的回报。

上海坤友电气有限公司电能质量行业领先的产品、解决方案和服务, 与您携手共同解决电压暂降 (俗称“晃电”) 问题, 避免造成生产损失。

电压暂降的定义：

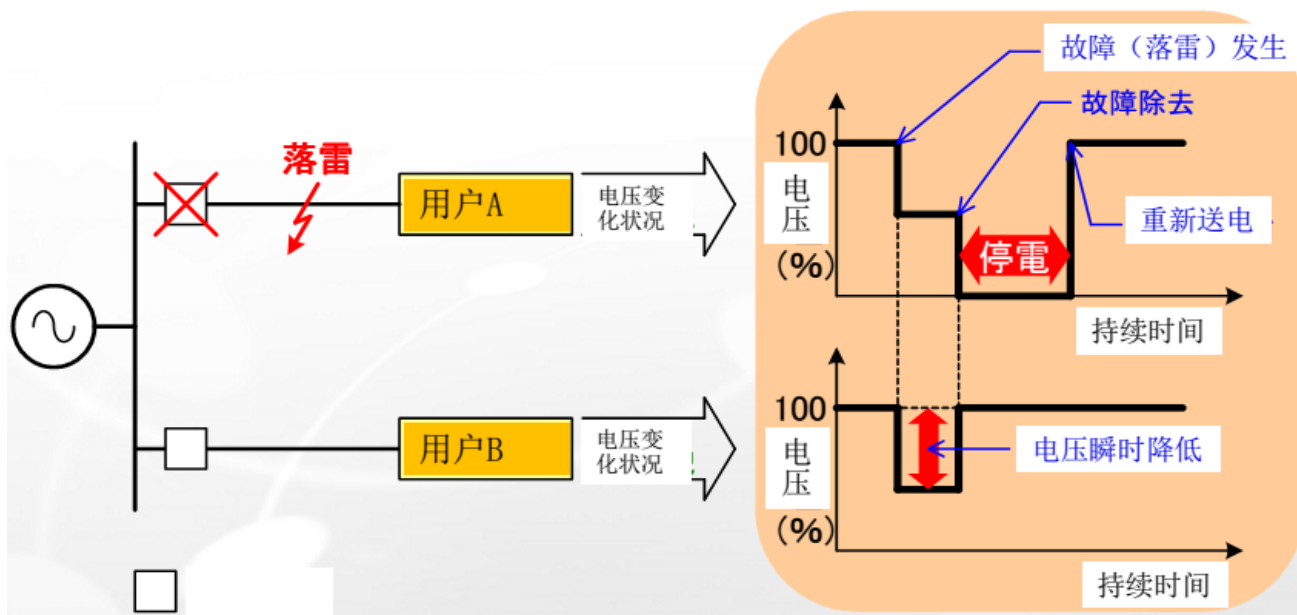
电压暂降（Voltage Sag），是指供电电压在短的时间突然下降的现象，典型持续时间为 0.5~30 周波，通常不会超过 1 秒钟。

电压暂降，在工程中通常用两个变量来描述：暂降幅度（Sag Magnitude）和持续时间（Duration Time）。一般的，电压暂降幅度深，持续时间较短；而幅度浅，持续时间较长。

电压暂降属于电能质量的范畴，电能质量（Power Quality）是指保证电气设备正常运行的电压、电流或频率状况；根据美国电科院（EPRI）的统计，90%以上的电能质量问题是由电压暂降（Voltage Sag）和电压突升（Voltage Swell）造成的，其中电压暂降为主要事故原因。

电能质量不同于供电可靠性，供电可靠性是用一段时间内的实际供电时间与应该供电时间的比值来定义的。我们以供电的可靠性为 99.99999% 为例（在实际供电中要达到七个九这么高的可靠性难度很大），按照一年 365 天来计算，每年累积停电时间为 3.1536 秒，然而，尽管有如此高的可靠性，对电压暂降而言每年仍然能达到平均 10~12 次。

电压暂降和短时中断的关系是一个连续集，最严重的电压暂降事件就是短时中断了，这和引起电压暂降的故障原因、监测点离故障点的距离等因素有关，发生几率也只占有所有电压暂降事件的 8% 左右，但造成的损失最大。学术上将电压暂降划归电能质量范畴研究，而将短时中断划归供电可靠性范畴研究，但在做治理时，往往需要站在应对短时中断的边际条件来做治理，因为短时中断给用户造成的损失更大，总体来说，我们做电压暂降和短时中断的研究和治理，核心目的是提高电力用户的供电可靠性，减少非停造成的巨大经济损失和安全隐患。



通往用户 A 的输电线，因落雷而发生故障时：

1. 对于用户 A，故障解除后，重新送电之前处于停电状态；
2. 对于用户 B，从故障发生到故障解除的极短时间内，电压降低；

从故障发生到故障解除的短时间内的电压降低，叫做暂时电压降低（暂降）。

电压暂降产生的原因：

因雷电等导致电力系统发生故障时，从继电器检测出故障点到断路器除去故障之间，以故障点为中心产生的电压降低现象。电压瞬时降低的时间和保护继电器消除故障的时间一致。

从压降来源说分为两类原因：

- 1、大电网侧引起的暂降，包括发电厂、高压输电线路。如雷电、大风、接地、短路、断路等，这种压降一般影响面广，是高风险、低概率事件；
- 2、配网侧引起的暂降。大型设备启动、雷电、大风、接地、断路、短路等，这种压降一般影响面小，是高风险、高概率事件。（大电网的末端神经最容易“发炎”的地方）。

原因	电压骤降的数量	比例
风与雷电	37	46%
电力公司设备故障	8	10%
建筑与交通事故	8	10%
动物接触	5	6%
树枝搭接	1	1%
不明原因	21	26%

从压降动作特性说分为两类：

- 1、可恢复性故障引起的压降。一般不会伴随保护开关动作，供电线路没有瞬间开路，如电动机启动、大风等引起的压降。这种压降一般残压较高；
- 2、永久性故障引起的压降。这种故障会引起保护动作、自动重合闸或者备自投切换等，如果重合闸成功，供电线路会有瞬间开路并伴随深度压降甚至变为短时中断；如果不成功，那线路就会长时间失电，那就不是暂降的范畴了。如雷击、断路、短路、接地等故障引起的压降。这种压降一般残压较低。”

“综合压降来源和动作特性两方面来看，最严重的情形就是大电网侧发生永久性故障引起的电压暂降。对于电网来说，引起大面积保护动作，影响整个电网的供电可靠性，尤其是靠近电源周边的压降，带来新能源发电（如风电、光伏）和微电网的低电压穿越问题，火电厂辅机低电压穿越问题，影响范围非常大，甚至是全网的短时中断和大面积停电事故。对于用户来说，这种压降的残压值较低，时间较长，到用户的低压母线就不再是电压暂降，而是会出现短时中断，造成更为广泛和严重的影响。”

电压暂降的影响及危害：

很多事故发生时连日光灯闪动都没有、让人莫名其妙，大多数机器仍在工作，而有些机器确停机了，这样的事故虽然不是特别多，但平均起来每个月发生1~2次，就是这样的情况每年造成的直接和间接经济损失确难以估量。

现在的工业生产中，电子电力设备大量应用，如 PLC、变频器、总线、接触器、继电器、控制器等，而这些元器件对电压暂降的敏感不尽相同，但是一旦这些元器件因电压暂降停止工作，整套设备或流水线都会受到影响。

半导体行业

对生产工艺、环境（如温度、空气清洁度等）等要求很高，而且半导体工厂是一个相互关

联的系统，任何一个环节出现问题，整条工艺生产线都要停下来。如冷却机（chiller）因电压暂降停下来，温度达不到生产要求，其他工艺也会因连锁故障停下来。正在加工的产品（如晶圆等）报废，而重新启动满足生产的要求要较长的时间（至少半个小时）。

汽车制造业

如油漆车间它对温度、湿度、进出气压力及工艺自身要求（电泳、烘干等）要求很高，且这些因素时相互连锁的，一旦烘干炉（控制温度）停机，整条生产线要停下，正在电泳喷漆和烘干的车身报废，重新启动满足生产的要求要1~2个小时。

轮胎制造业

如为硫化工艺提供蒸汽的锅炉一旦因电能质量问题发生停机，重新启动恢复的时间在半个小时以上，导致硫化工艺的产品全部报废。

自控行业

由于无序断电和上电，暂降导致损坏部件或加工设备、数控设备需重新设置控制流程；

暂降影响机器人电焊工的焊接质量，甚至需要重新回炉或电焊程序的重启；

暂降使得喷漆线突然停止，在火炉控制重启前，需要30min净化空气控制系统。

暂降导致停产的更多时间是花费在整个生产线再启动上（有报道讲，由于4个周波的电压暂降，需要72min才能恢复生产线工作，造成损失可达700,000\$）

暂降造成商业与民用建筑中的电梯、自动消防与报警系统中止工作

加工业、造纸业、玻璃制造业

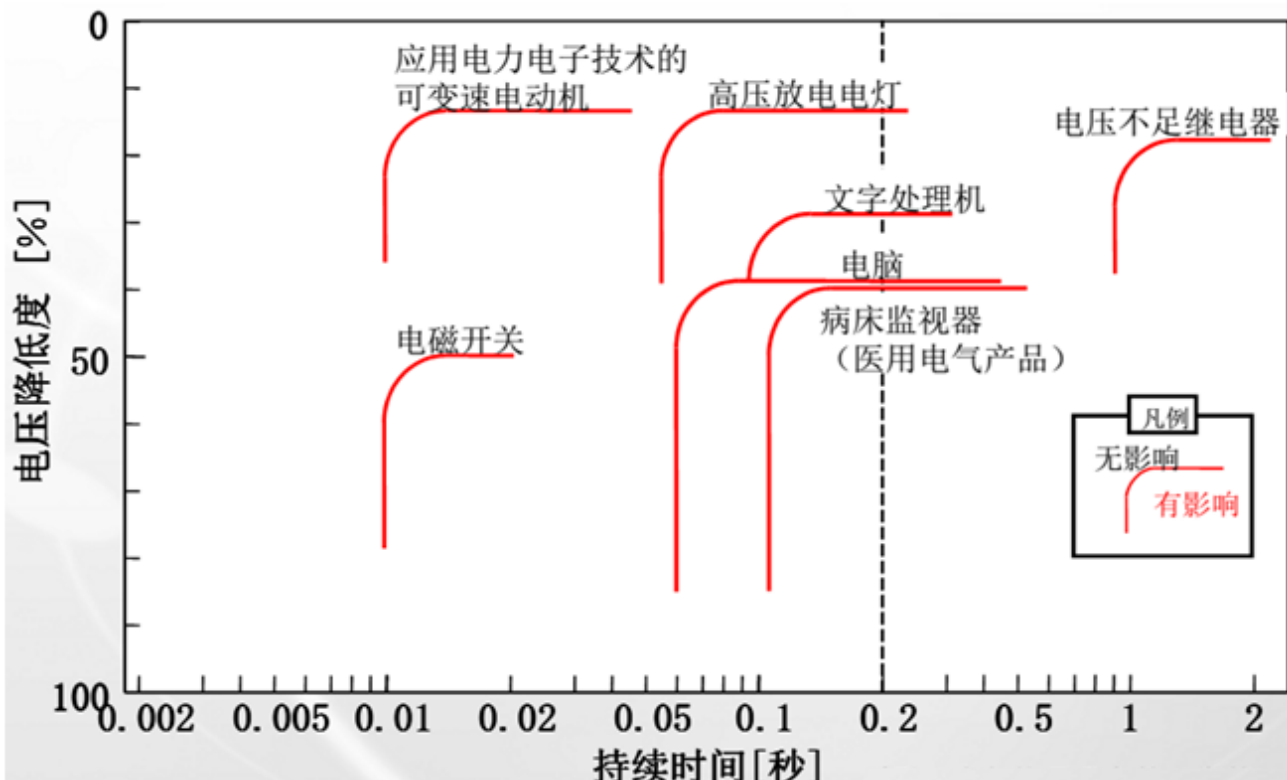
暂降导致现代化生产线突然停止意味着重启前需要数小时清除设备内的垃圾。

it、通讯业

某计算机中心2秒的供电中断引起约600,000\$的损失。杭州东信通讯移动电话公司一次暂降造成损失达3,000,000¥。

医疗行业

医疗器械暂降引起设备不正常工作影响诊断、治疗、手术进行，甚至危及到病人的生命。



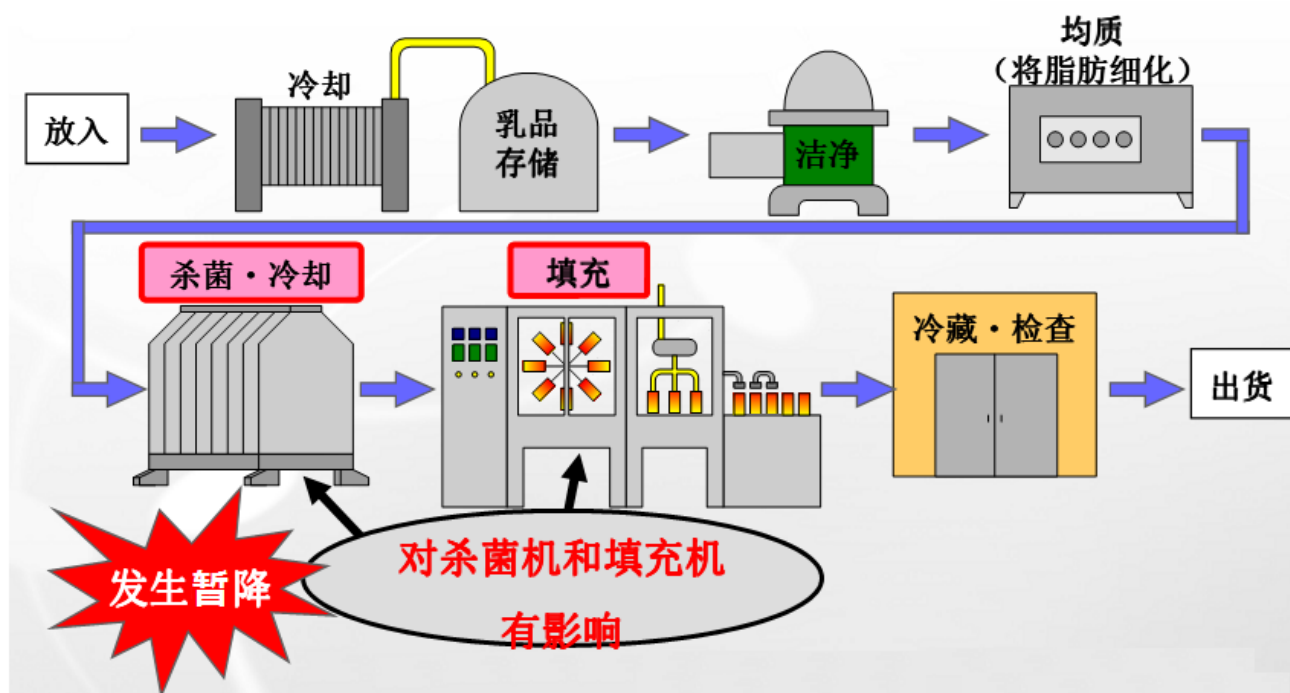
电压暂降造成设备停机停产，会导致如产品报废、设备工具损坏，而影响更大的是重新启

动达到生产所需的条件，需要较长的时间。

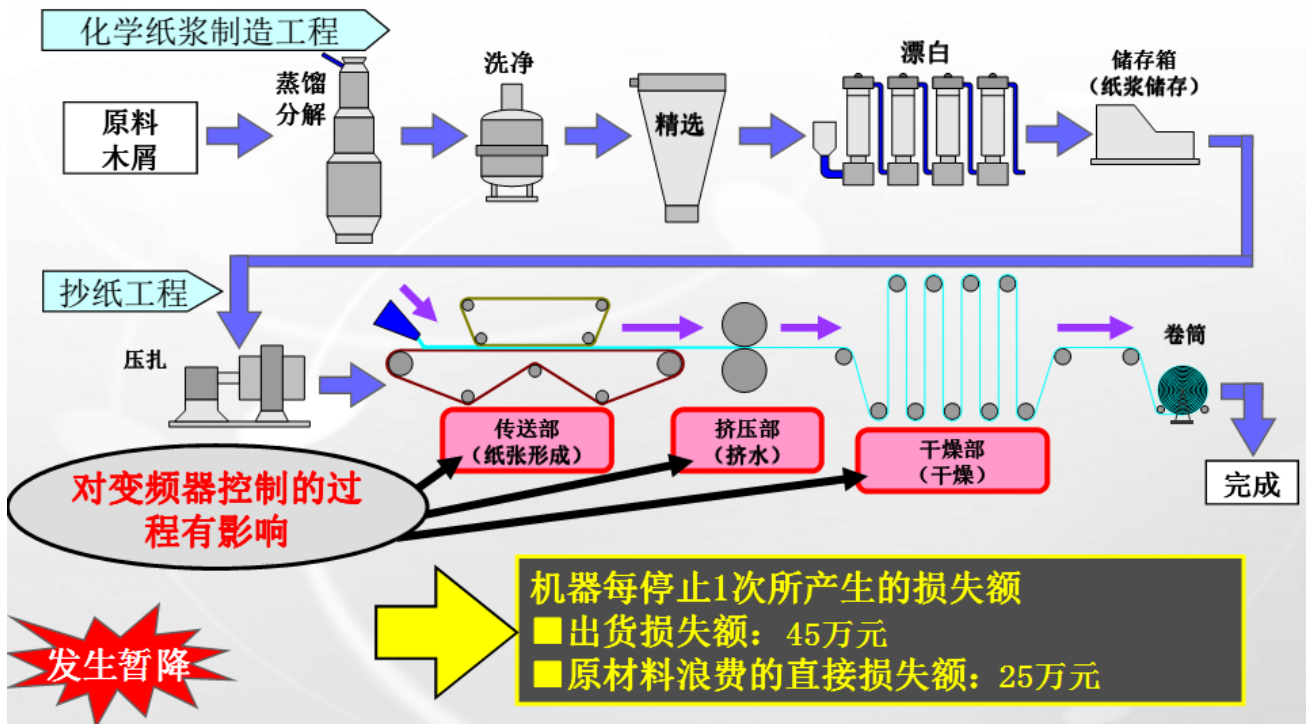
电压暂降问题，对很多行业企业都会产生影响，但造成的损失大小不同。在评估时，一要考虑电压暂降造成停机停产，正在加工的产品部分或全部报废的损失，加工设备刀具的破坏；而要考虑，设备重新启动，达到满足生产所必须的条件要经历的时间，这部分如能正常生产的损失。

电压暂降的影响及危害案例一：

电压暂降导致的损失（工厂生产线——乳制品工厂的案例）



电压暂降导致的损失（工厂生产线——纸浆工厂案例）



电压暂降导致的损失（工厂生产线——半导体工厂案例）

