



拉索结冰问题

汇报人：张宗凯

目录

CONTENTS



01

结冰灾害描述

02

电缆除冰方法

03

斜拉索除冰方法

04

预警系统

结冰灾害描述

Description of the disaster of ice on cables

01

2018.1.8, 9:10, 武汉

武汉二七长江大桥，有司机用手机拍下了这惊险的一幕。视频里，冰凌从桥上的斜拉索上脱落，落地后碎成冰渣溅向四面八方。

当天，在武汉天兴洲长江大桥上，斜拉索也出现了掉冰凌现象，同样有车辆被砸中。

车辆行驶在桥面，上空突然掉下大块冰凌，砸在桥面上咚咚作响。稍不注意，车辆的挡风玻璃就可能被砸得粉碎……



类似结构的结冰现象

类似地，高压电线也经常发生结冰现象。



电缆除冰方法

Methods used in power lines de-icing

02



常用的电缆除冰方法

01

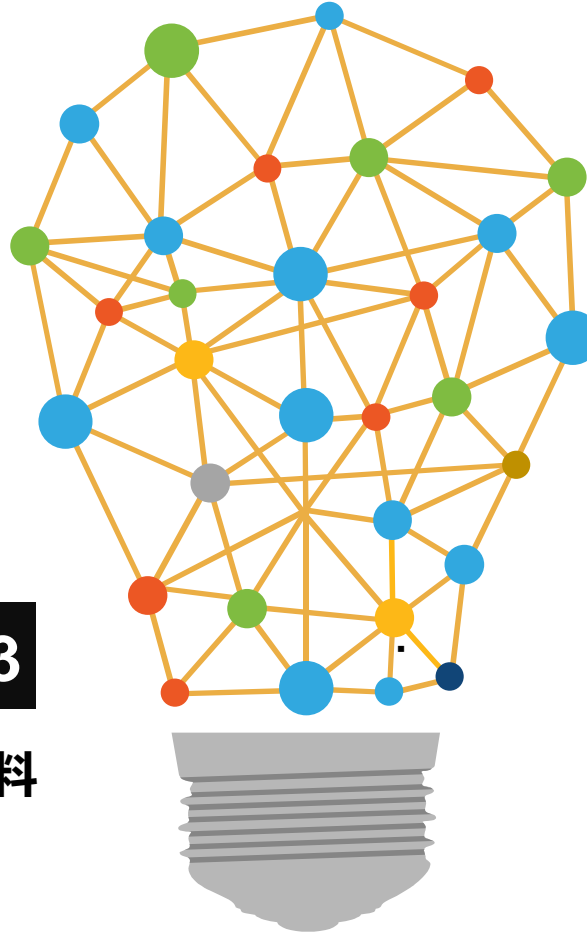
电流化冰

02

力学方法

03

涂料





电流化冰

01

转移负载电流

通过变电站，将其他电缆的电流转移到需要化冰的电缆上

02

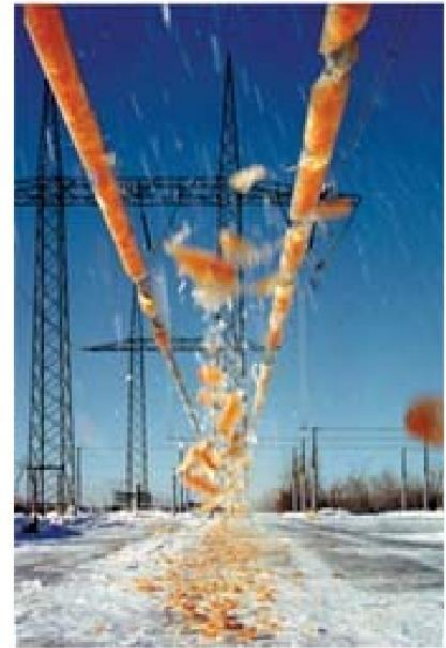
短路电流

将电缆视为大型的电阻，直接短路，产生足够的热效应

03

短路脉冲

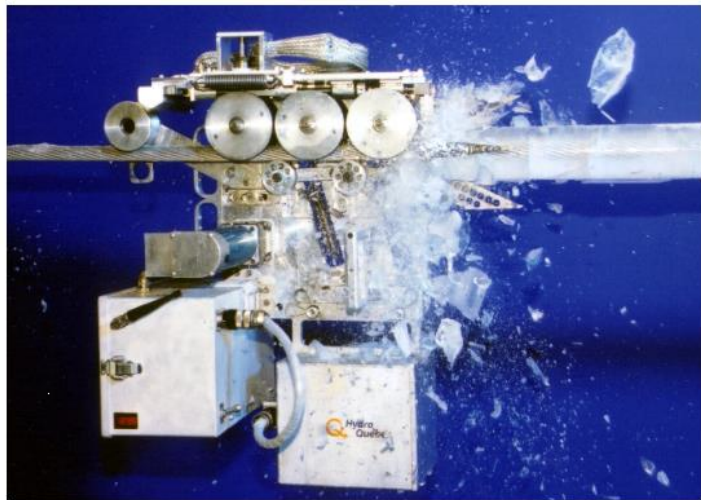
将电缆短路，并通过脉冲电流，由此产生电磁力，相互碰撞



01

除冰机器人

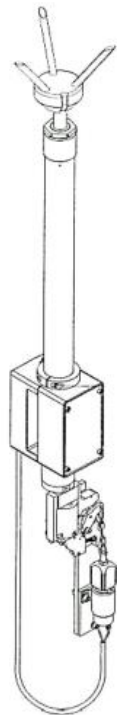
研制专门的机器，沿着
电缆一边爬一边碎冰



02

脉冲力

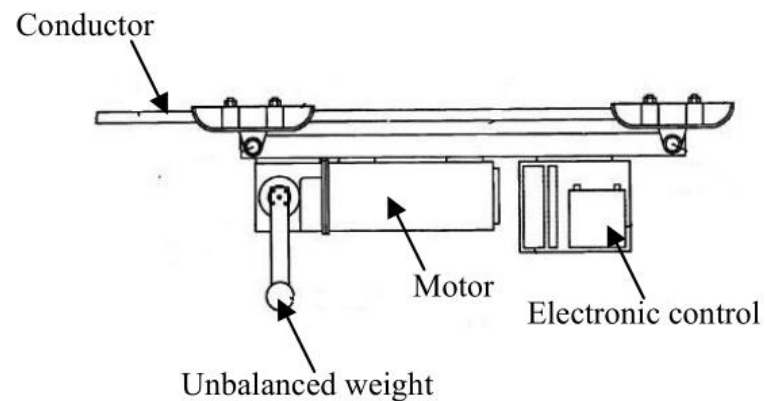
便携式气缸活塞系统，
对结冰电缆施加脉冲力

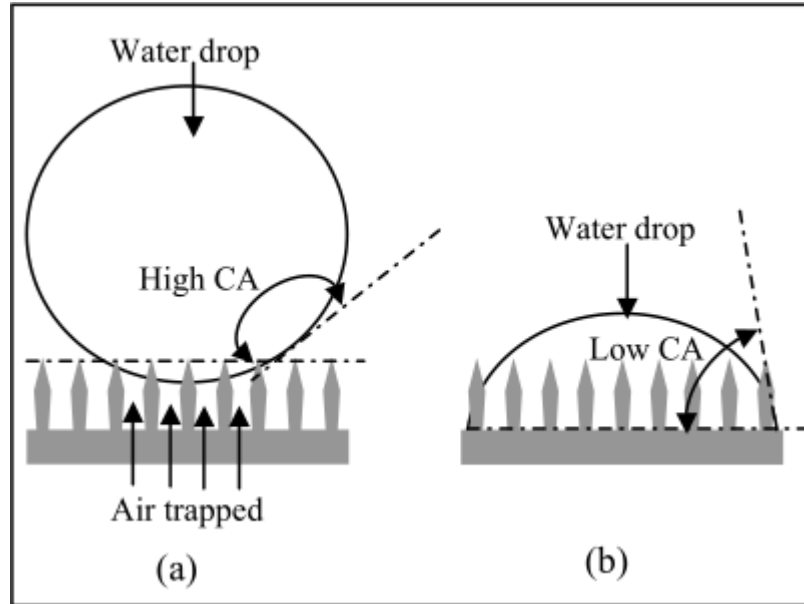


03

共振

在电缆上安装一个振源，
其频率与电缆的基频接近，
由此产生较大的振幅





拉索除冰方法

Methods used in cables de-icing

03

Veterans' Glass City Skyway (VGCS)





拉索结冰的机理

01

结冰

- 降水，空气中有很多小水珠
- 气温低，小水珠碰到冰冷的拉索表面，开始结冰

02

坠冰

气温高于冰点只是表面现象，
太阳辐射是真正原因

TABLE 1 Icing Event History

Ice Event	Ice Accretion	Ice Shedding	Number of Lanes Closed	Damaged Vehicles
December 2007	Freezing rain, fog	Rain with temperature above freezing	2	Yes
March 2008	Snow, rain, fog	Sun with temperature above freezing	2	Yes
December 2008	Snow and fog; freezing rain and fog	Rain, gusty winds, and temperatures above freezing	2	No
January 2009	Freezing rain and fog	No shedding; ice melted in place; gusty winds, temperature above freezing	1	No
February 2011	Freezing rain, clear	Light wind, overcast, and temperature above freezing	All	No



拉索除冰的方法

01

热除冰

- 外绕加热器
- 吹热气
- 辐射

02

机械除冰

没有研发。。。。

03

化学除冰

用特殊的化学试剂除冰

04

涂料

Failed

预警系统

Early warning system

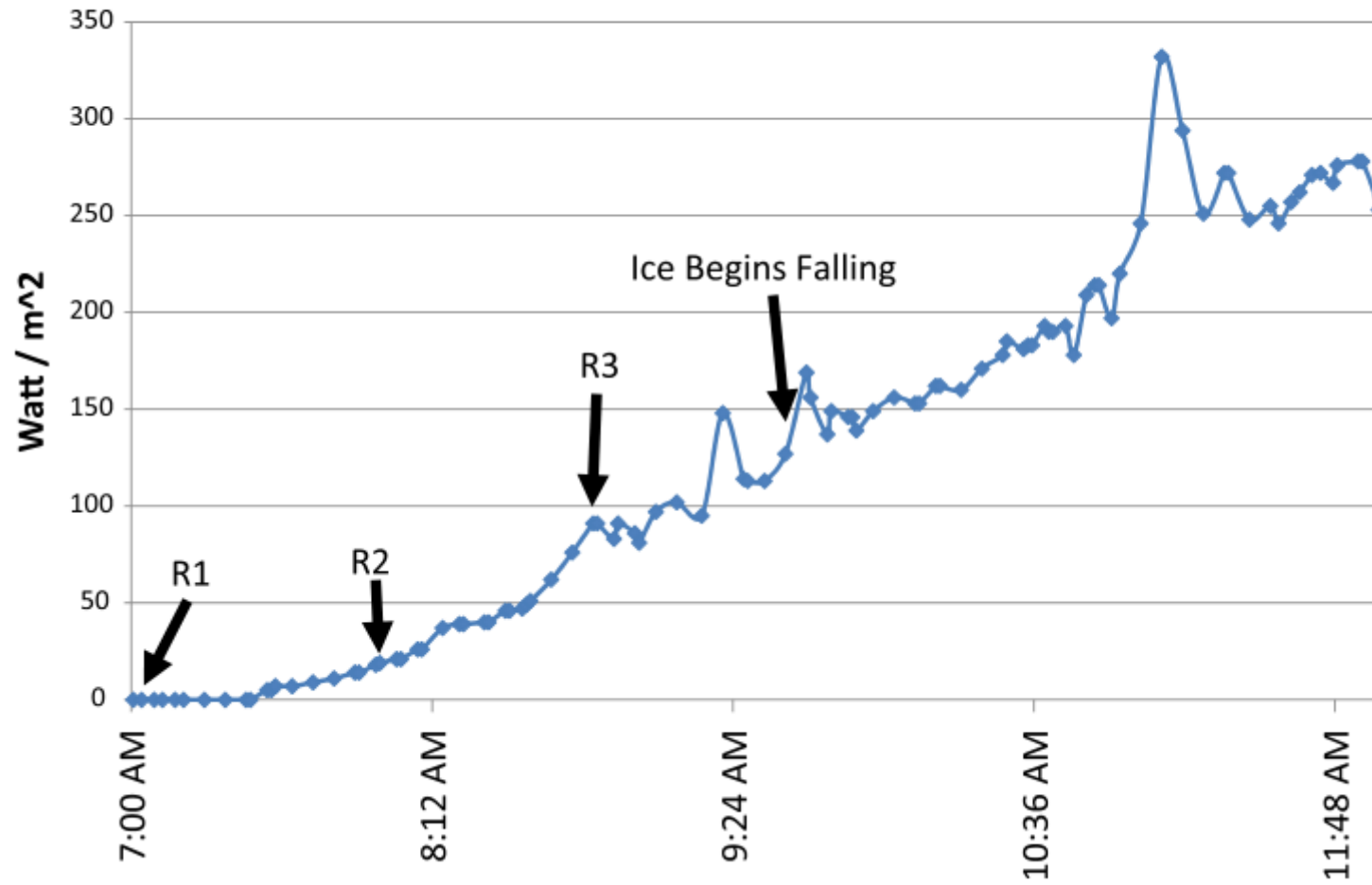
04

预警系统

必备信息	传感器类型
结冰	冰探测器
拉索温度	热传感器
太阳辐射	辐射传感器
当地气象	当地气象站, 包括桥上气象站
实时监测	摄像头



Solar Radiation 2/24/2011





THANKS

汇报人：张宗凯