



蓄冷式智能冷链装备及系统解决方案

——中车石家庄车辆有限公司

童山虎

冷链项目部 副总经理

www.crrcgc.cc



中国中车股份有限公司是全球规模领先、品种齐全、技术一流的轨道交通装备供应商。始建于1905年的中车石家庄车辆有限公司作为国家级高新技术企业，近年来大力发展高端装备制造产业，形成了集**铁路货车、轨道装备空调、城轨车辆、新能源汽车、环保新材料、冷链物流装备**等于一体的多元化发展新格局。并致力于冷链物流多式联运领域的技术研发、装备制造和资本运营服务，研制了先进的蓄冷式智能冷链装备，开展了公路、公铁联运、周转冷库等多方面的运营业务，打造全程冷链示范工程。



第一部分



项目背景



冷链市场规模及发展趋势

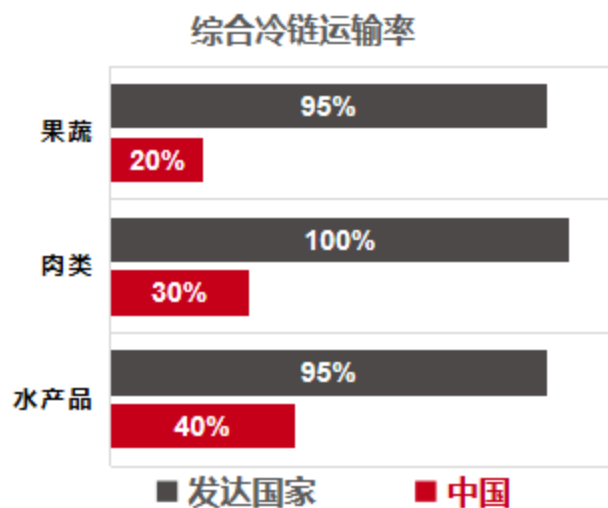
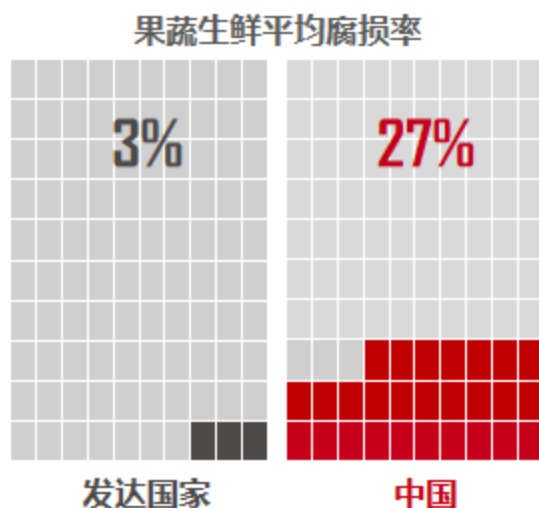
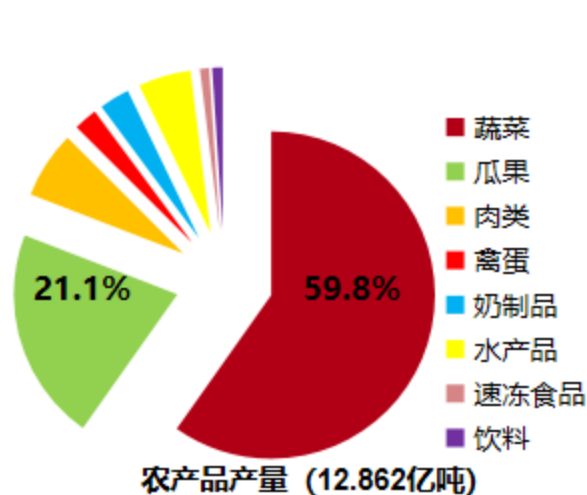
冷链物流市场规模连续多年两位数增长率，2021年预计突破5000亿元；同时冷链物流行业将进入3.0时代——全民冷链需求爆发、基础设施体系日益完善、新技术对产业驱动强劲（引自中物联冷链委）

- **产业环境3.0：**中央部门和地方政府相继出台多项产业政策并配套财政资金予以冷链行业的发展；
- **冷链意识3.0：**政府部门和人民消费意识提升；
- **技术装备3.0：**劳动成本越来越高，冷链企业不能一味靠人降低成本，自动化、智能化至关重要。

冷链行业发展备受重视，农产品冷链物流体系建设成焦点。近几年**中央一号文件**都包含了冷链方面内容，2021年中央一号文件尤其注重对农村物流体系的建设，要求加快推进**田头小型仓储保鲜冷链设施等基础设施建设**，助力释放乡村消费潜力。2020年国家层面出台的冷链相关政策、规划超过56项，从多维度指导部署推动冷链物流行业健康发展，其中由国务院出台超过37项。

冷链现状及问题

- 我国果蔬、肉制品、水产品、乳制品总产量突破13亿吨，在采摘、运输、储存等物流环节上的损失率高达27%左右，每年由此产生的经济损失超过**千亿元**。
- 而发达国家的果蔬损失率则控制在5%以下。美国蔬菜水果可实现全程冷链，损耗率仅有1-2%。
- 我国综合冷链运输率仅为30%左右，发达国家在95%以上。



冷链装备现状



冷藏车/箱市场“山寨工厂”多，二手箱充斥市场，能耗高、污染重、无追溯；行业标准及监管不严，“假冷链、土保温”等问题被公路时效所掩盖。



氨库爆炸隐患多，安全事故频发；人工操作，无法实现自动运行；大量氨库有待改造；

能耗成本高，万吨冷库年运营成本高达1400万以上。



2019年全国冷库总量超6000万吨；但分布不均：其中东部地区占比大，西部严重紧缺；华东地区更是占比达40%。

全国库温分布不均，其中低温库占比71.8%；中温库占比12.7%；高温库占比10.5%。



铁路冷链基地尚未建成；

铁路冷链装备B10、B22等数量少、状态差，加上信息化程度差，造成人工成本极高；

难以满足冷链碎片化的运输需求，较难实现冷链门到门。

中车蓄冷式智能冷链装备——初芯A25保温箱+MD1充冷站



充冷装备
制冷机组+载冷剂

前置充冷

+

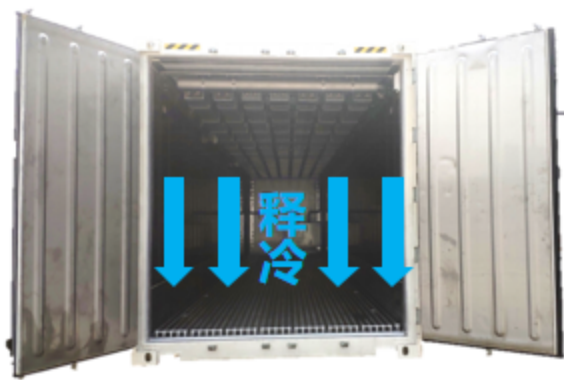
无源释冷



充冷



蓄冷箱





第二部分



示范运用



产品参数



初芯A25蓄冷式智能保温箱 (CA25LNA)

45英尺标准公铁联运集装箱；箱型
尺寸13.716*2550*2896米
0-5℃的设计使用温区；
满足环境温度在-40℃ ~ 80℃下使用
标准工况下保温时长120h。



MD1型移动式充冷站 (MD9022A型)

可移动式充冷站；
直充式快速充冷装备；
额定功率90kw；
规格尺寸：20英尺



中车芯冷云平台

采用北斗和GPS的双定位系统
定位精准、可视管理，运营维护；
实时温度状态及货品监测；
蓄冷时长预测、充冷规划服务

蓄冷装备运用情况

蓄冷装备运用汇总 (截止2021年02月10日)

累计运用里程 > 300000公里 (其中, 铁路 > 60000公里)

累计运用时长 近40000小时

货物总价值 近3000万

货物品类 鲜切花、树苗(切枝)、乳制品、
水果(葡萄、苹果、沃柑、脐橙、火龙果、树莓、芒果等)、
蔬菜(青菜、油麦、西红柿、甘蓝等)

最长单次运距 3259公里 福建漳州-四川宜宾

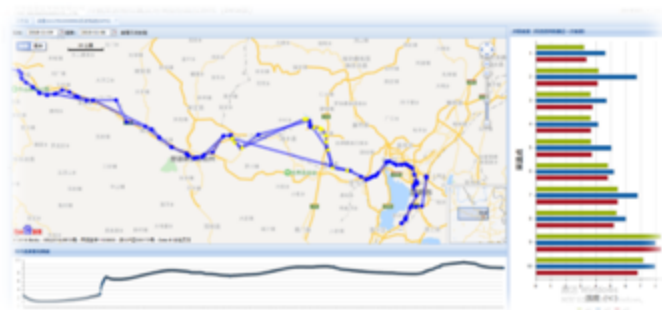
最大单程温差 (最高/低温) 37.4℃ (37.9℃/0.5℃) 成都 (20180928 中午12:07) /
兰州 (20181003 凌晨01:17)

最高运用海拔 2641米 甘肃省武威市天祝藏族自治县



首次公铁联运

2018年11月4日	08:00	载货，公路短驳至王家营西
2018年11月5日	22:00	王家营西站铁路发运
2018年11月6日	至6日	经大理东货站、楚雄西站、广通站
2018年11月7日	04:30	返回王家营西



关于中车石家庄车辆有限公司蓄冷式保温箱在我公司开展公铁联运
应用试验的情况说明

2018年11月4日至11月7日，我公司组织开展了中车石家庄车辆有限公司蓄冷式保温箱公铁联运应用试验，现将此次应用试验的情况说明如下：

1. 此次应用的保温箱为蓄冷式保温箱，箱体尺寸为1210mm*2440mm*2800mm，重量为6.0t，容积为100m³，容积率为100%。箱体厚度为100mm，箱体内部为聚氨酯发泡材料，箱体外部为镀锌钢板，箱体内部设有蓄冷剂，箱体外部设有蓄冷剂接口。

2. 此次应用试验的运输线路为昆明—大理—楚雄—广通—大理—昆明，运输线路全长约1000公里，其中铁路运输约800公里，公路运输约200公里。运输方式为整车运输，运输时间为4天。运输过程中，箱体内部温度保持在-18℃至-20℃之间，箱体外部温度保持在-10℃至-15℃之间。

3. 此次应用试验的运输货物为：（1）冻猪肉（约10吨）、冻牛肉（约10吨）、冻羊肉（约10吨）、冻鸡肉（约10吨）、冻水产品（约10吨）、冻蔬菜（约10吨）、冻水果（约10吨）、冻其他食品（约10吨）。

4. 由于蓄冷式保温箱采用了蓄冷剂技术，箱体内部无机械制冷系统，因此，蓄冷式保温箱在运输过程中无需制冷，无噪音，无振动，安全可靠。

5. 目前蓄冷式保温箱主要应用于：冷链物流、医药冷链、食品冷链、工业冷链、农业冷链、军事冷链、科研冷链、其他冷链等。蓄冷式保温箱具有：制冷效率高、制冷成本低、人工成本低、使用寿命长、节能环保等优点。中车石家庄车辆有限公司蓄冷式保温箱结合了蓄冷剂技术与物联网技术，实现了蓄冷式保温箱的智能化应用。

特此说明。



首次公路干线批量运用

- 2019年6月15日至10月15日，开展基于8台初芯A25蓄冷箱+1台充冷装备的小批量示范运用。系统运用里程累计约**18万公里**，承担了来自**永辉超市、顺丰冷链、养乐多**等客户的葡萄、火龙果、荔枝、乳制品等生鲜品运输任务，货运量超过**1500吨**，货物价值超过**2000万元**。
- 其中，蓄冷装备恒温恒湿的优势得到了永辉超市的高度认可——葡萄运输有效消除**2%干耗失重**，**减少2000元货品价值损失**（单箱总重20吨，单价5元/kg）；更是**新鲜挂霜**，品相上佳。
因此特在7月20日开启的全国大促活动中，指定中车蓄冷箱作为**葡萄专用装备**。



首次实现无源的全程冷链

- 2020年疫情期间蓄冷式冷链装备临危受命，承担云南-湖北的**生鲜品**运送任务。铁路运输、公铁联运在疫情期间发挥民生保障和应急物流作用
- 首次实现最后一公里直达
- 充分发挥无源、环保优势，以箱代储、落地成库



首次实现鲜花的铁路长干线运输

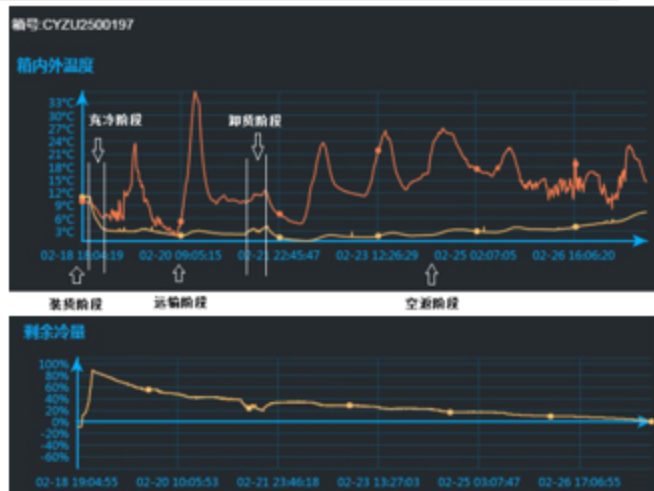
- 箱号: CYZU2500197

- 运输情况:

2020年2月18日-21日, 自昆明斗南花卉市场, 经王家营西站(昆)至咸宁站(武), 装载鲜花8t, 保温运输65小时。

- 首次实现鲜花品类的长干线铁路运输、公铁联运

由于鲜花对**温湿度要求**极高, 现有机械式冷藏装备无法实现长时间或长运距的公路或者铁路运输; 蓄冷技术优势得到昆明斗南花卉市场货主认可。



首次实现蓄冷箱批量落地成库

场地灵活： 商户档口、周转场地的无源冷库，安全可靠；

能源安全： 供冷模式，避免电力铺设及用电安全问题；

节能降本： 集中制冷，机组效率高；利用峰谷电价差。

- **以箱代库：**
田间地头共享流动冷库、铁路货场内集外配的临时冷库
- **固定充冷站：**
物流园、规模化产地、铁路场站



人民鐵道

PEOPLE'S RAILWAY DAILY

中国环境出版社发行 《人民铁道》报社印刷 中国环境出版社北京发行所
 总发行：北京市人民书店 010-63999388 邮发代号：3098 人民书店网：www.jingdian.com
 2014年11月12日 星期一 北京地区零售每份1.50元 零售每本4.50元

总分公司党委召开中心组(扩大)学习会议

深入学习贯彻习近平总书记关于国有企业党建工作的重要论述

传达学习中央企业党的建设工作座谈会精神

被调查者认为，在调查期间，中国对西藏的援助有所增加，但中国对西藏的援助在数量上仍然有限。中国对西藏的援助在数量上仍然有限。中国对西藏的援助在数量上仍然有限。	中国对西藏的援助在数量上仍然有限。中国对西藏的援助在数量上仍然有限。中国对西藏的援助在数量上仍然有限。	中国对西藏的援助在数量上仍然有限。中国对西藏的援助在数量上仍然有限。中国对西藏的援助在数量上仍然有限。	中国对西藏的援助在数量上仍然有限。中国对西藏的援助在数量上仍然有限。中国对西藏的援助在数量上仍然有限。
---	--	--	--

云南铁路冷链运输破冰起步

【本報記者王曉明專訪】日前，在江蘇省江蘇省體育場舉行的「2005年全國足球錦標賽」決賽中，中國隊以1比0擊敗日本隊，奪得冠軍。這是中國足球歷史上第一次在國際大賽中奪冠，也是中國足球歷史上第一次在國際大賽中奪冠。

“朱德号”

CHINADAILY.COM.CN 中国新闻网 中文

[Home](#) / [Business](#) / [Companies](#)

Container tech could transform deliveries

By Angus McNeice in London | China Daily Global |

Updated: 2019-08-22 17:57

New green freight breakthrough keeps products cold with less energy use



Products for export are seen in
na's Shandong province,
[VCG]

any has started selling
at containers that keep
ed for fuel-generated



12306 | 95306 | 铁路职工网上家园

[首页](#) | [站外合作](#) | [新闻中心](#) | [铁路文化](#) | [社会责任](#) | [客户服务](#) | [党建工作](#) | [国际合作](#) | [互动交流](#)

西門·新聞中心·公司新聞

新闻中心

今日头条

公司新闻

圖片新聞

投資部部長

云南铁路冷链运输破冰起步

发布时间：2018-11-12

11月8日10时，历经3天的冲突调解之后，纳齐的什叶派和逊尼派武装在1800人和100辆装甲车和坦克组成的王家军协助下，最终，黎中冲突停火协议得以顺利达成协议，标志着长达数月的冲突结束。

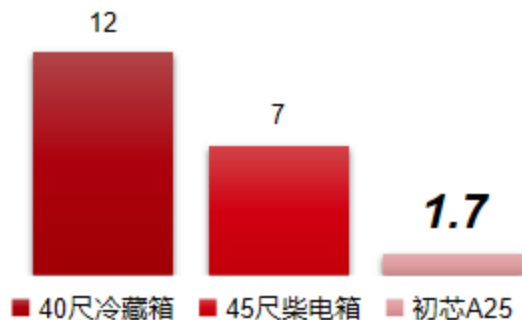


项目优势



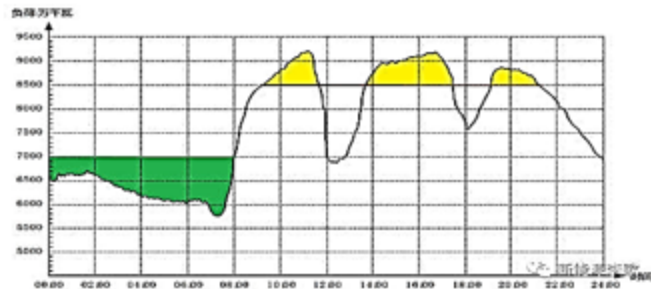
系统优势——基于储能技术的节能、环保特点

高效蓄冷 **节能 > 80%**



箱号	制冷方式	货物重量	运输时长	能源形式	能耗	制冷成本	
TBLU9301383	风冷式	约24t	52h	柴油	约100 L	600元 (油价6元/L)	11.5元/小时
CYZU2500290	蓄冷式	17.26t	71h	电	247.5 kWh	123.75元 (电价0.5元/kWh)	1.7元/小时

平峰填谷 **成本降低 > 60%**

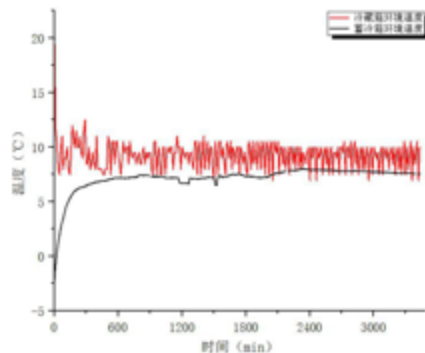


可减少碳排放
3.93吨标碳/年·台

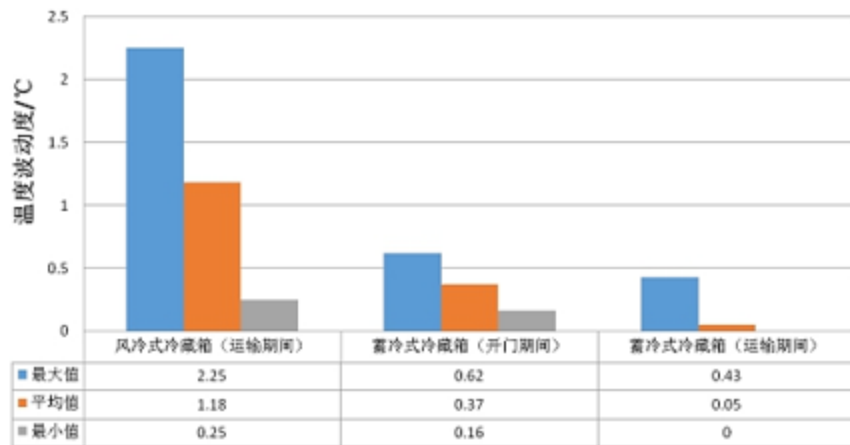


系统优势——基于相变蓄冷的恒温 保鲜优势

		机械式	蓄冷式
温度波动度		> 2°C	< 0.5°C
箱内相对湿度		风冷产生干耗	90%
干耗 / 失重	园艺品(24h)	2.10%	0.30%
	葡萄(24h)	1.41%	-0.47%
	肉(24h)	0.20%	0.04%
	蘑菇(24h)	2.04%	0.26%
	蔬菜(120h)	6%~8%	0.2%~0.5%
保存期	蔬菜(嫩叶)	4天	> 30天
	成熟桃子	7天	> 30天
	牛肉	15天	> 30天



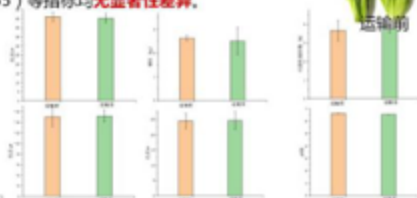
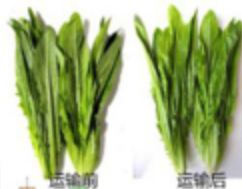
两种冷藏箱内部环境波动度对比



国家农产品现代物流工程技术研究中心进行果品采样和检测

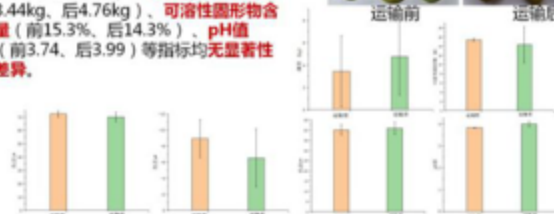
蔬果品质报告——油麦菜

油麦菜无论是外观，还是色差L* (前45.96, 后45.17)、a* (前-15.01, 后-15.18)、b* (前24.50, 后24.69)、硬度 (前2.63 kg, 后2.51kg)、可溶性固形物含量 (前3.67%、后3.51%)、pH值 (前6.63、后6.55) 等指标均无显著性差异。



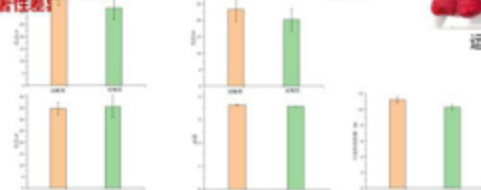
蔬果品质报告——芒果

芒果外观由绿转黄，色差L*略有下降 (前34.36, 后34.02)、a*略有上升 (前-8.95, 后-6.53)，而b* (前40.13, 后40.92)、硬度 (前3.44kg, 后4.76kg)、可溶性固形物含量 (前15.3%、后14.3%)、pH值 (前3.74, 后3.99) 等指标均无显著性差异。



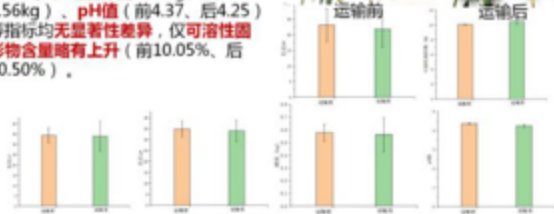
蔬果品质报告——红树莓

红树莓外观部分呈水渍状，色差L*略有下降 (前35.66, 后31.63)、b*略有下降 (前23.20, 后20.09)、可溶性固形物含量略有下降 (前11.20%、后10.25%)，而a* (前34.76, 后35.57)、pH值 (前3.62, 后3.56) 等指标均无显著性差异。



蔬果品质报告——草莓

草莓无论是外观，还是色差L* (前34.36, 后34.02)、a* (前34.96, 后34.10)、b* (前23.11, 后21.87)、硬度 (前0.58kg, 后0.56kg)、pH值 (前4.37, 后4.25) 等指标均无显著性差异，仅可溶性固形物含量略有上升 (前10.05%、后10.50%)。



中车蓄冷式保温箱公铁联运测试 农产品品质检测报告

产品名称: 生鲜农产品 (29种)
检测类型: 委托检测
委托单位: 中车石家庄冷链有限公司
检测单位: 国家农产品现代物流工程技术研究中心
编制日期: 2018年11月27日



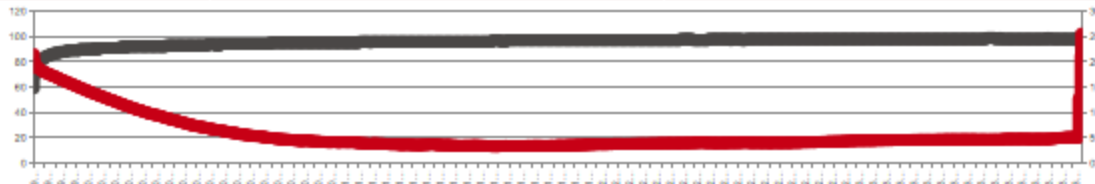
蓄冷技术鲜花储运效果

- 长途运输（以昆明—上海为例）：
 - 采用蓄冷式移动冷库通过铁路运输96h，灰霉病斑未见明显扩散；
 - 采用机械式冷链车通过公路运输36h，灰霉病斑扩散严重，甚至会出现腐烂状态。
- 长期存储：
 - 瓶插期可延长至15天到30天；
 - 颠覆和重塑鲜花储运方式，对创新鲜花供应链模式具有里程碑式的意义。

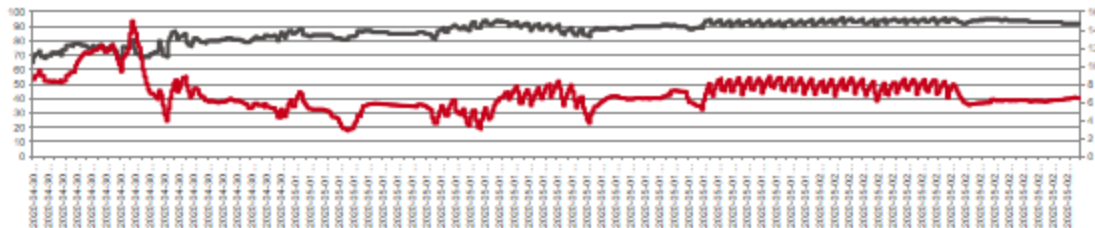


	初芯A25蓄冷式保温箱	机械式冷链车
温度波动	$\pm 0.85^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 0.86^{\circ}\text{C}$	$\pm 5.5^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 1.85^{\circ}\text{C}$
湿度波动	波动小	波动大，频繁

蓄冷箱



机械冷藏箱



系统优势——基于蓄冷智能IoT的网信安全

信息技术源代码

- 应用基于北斗+5G的物联网技术
- 自主研发智能算法、通信协议以及数据库
- 全面掌握“源代码”及核心数据，突破国外制冷设备品牌对信息源代码的垄断，保障冷链**信息安全和国家安全**。



透明、追溯、管理、优化

- 为最初-最后一公里的全程冷链提供安全透明可追溯的信息数据库，彻底解决各环节参与者的后顾之忧；
- 物联网能量管理系统，为装备在冷链全环节、全流程中的运用，提供最佳经济性、适用性的整体解决方案。



科研成果及获奖情况

- ◆ 获得授权专利32项，其中发明专利8项、实用新型专利20项、外观专利4项。
- ◆ 参与编写了交通运输行业标准JT/T1288-2020《冷藏集装箱多式联运技术要求》，将充冷设施纳入冷藏集装箱联运场站的设施设备要求。
- ◆ 2019年11月，基于蓄冷技术的公铁联用冷链技术在英国赫尔化学工程师协会全球颁奖现场获得全球最佳能源奖提名奖。
- ◆ 获第二十一届中国国际高新技术成果交易会优秀产品奖。
- ◆ 2020第四届国际储能创新大赛TOP10。
- ◆ 2020农产品供应链创新与应用案例奖。





第四部分

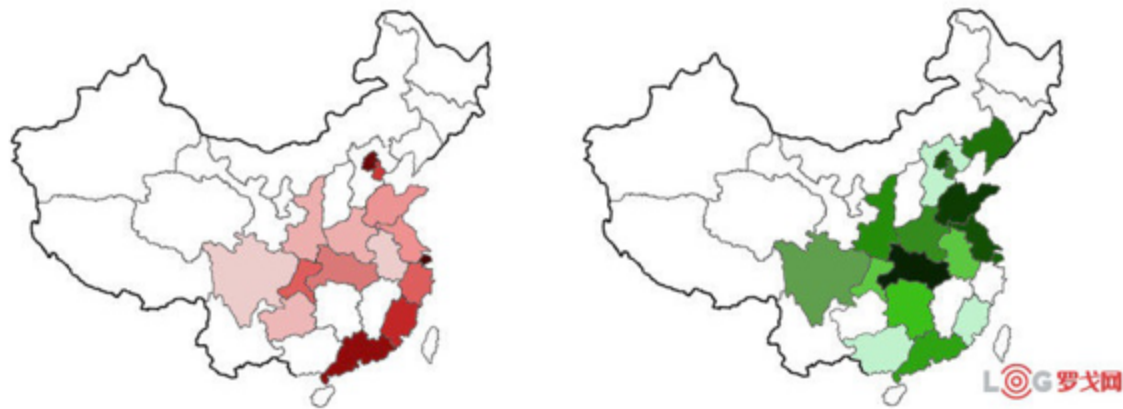


项目进展及发展愿景



最初一公里 流动共享冷库

- 补齐产地“最初一公里”冷链短板，促进全程冷链建设，助力“乡村振兴”
 - 调节冷链设施需求随果蔬等成熟期呈**季节性、区域性，及库温、库容变动**的供需平衡；
 - 无需土建等基础设施建设，“最初一公里”冷链设施“零成本”增加；
 - 延长保鲜时间和品质，解决农产品成熟期“低价”和“滞销”等农民痛点；**助力乡村振兴建设，保障农民利益。**



全国冷库库容和需求分布图

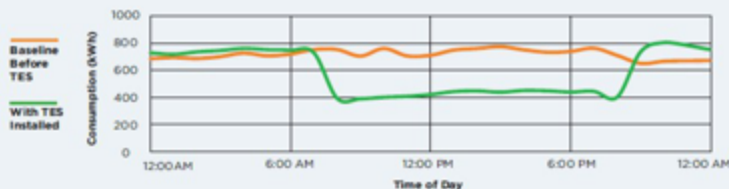
蓄冷式冷库及运营方案

- 以蓄冷-温控-储能为核心的恒温恒湿库建设
 - 与花企合作建设鲜花专用库，温控范围 $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，湿度70-90%，能耗降低超20%
- 以公铁联运冷链基地为重要节点，促进“能源流”与物流传统四流融合
 - 以蓄冷冷库为中心，建立蓄冷装备运用闭环
 - 移动冷库与固定冷库互为补充，柔性调节
 - 充冷设施布局，促进蓄冷装备规模化应用
 - “冷随货走”不断链，能源集约化管理

国家综合立体交通网主骨架布局示意图



DAILY WEEKDAY CONSUMPTION

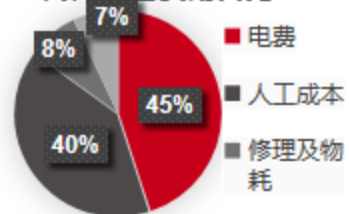


FREEZER ENERGY CONSUMPTION reduced
35%

PEAK PERIOD CONSUMPTION reduced
43%

冷库类型	月用电量 (度)	月总电费 (元)
普通冷库	17640	14750
蓄冷冷库	14112	4656

冷库运营费用占比



交通强国 铁路先行

积极参与国家“一带一路”建设，充分发挥**中国中车**高端装备制造和科技创新优势针对**中欧班列运距长、环境恶劣**的运输条件，开展**中欧班列关键技术课题**的研究，以解决现有**装备故障率高、温控效果差**的问题，从而适应**中欧班列维保困难、回程高附加值货物运输**等实际需求。



科技赋能——蓄冷“温控+能源”解决方案——产业升级



A long-exposure photograph of a high-speed train in motion, creating horizontal light trails. The train is moving towards the viewer, and the background shows blurred city lights and structures.

谢谢!



中车石家庄车辆有限公司
冷链项目部
童山虎