



创造价值的故事

The New Wave Begins Here

# 大真空创造价值的故事

## 目 录

我们的使命 .....	2
大真空的主打事业 .....	3
10年长期经营计划《OCEAN + 2战略》 .....	4
市场扩大后产生的课题 .....	5
依靠核心技术实现价值创造 .....	6
依靠关键产品实现价值创造 .....	8
传统产品的生产线进化 .....	14
人工晶体培养天数的缩短及生长炉的节能化 .....	15
碳中和的促进举措 .....	16
创造价值的故事 .....	17
后记 ~ 实现价值创造的路程 ~ .....	18



DAISHINKU CORP.

凭借不可或缺的产品和技术，  
为社会的“纽带建设”做贡献

## 我们的使命

我们将稳定提供数字型社会不可或缺的产品和技术，  
努力构筑与客户等所有利益相关方的

“信任”，建成“人”、“物”、“事”所有因素的纽带，  
为实现更加安全、富足、可持续发展的社会做贡献。

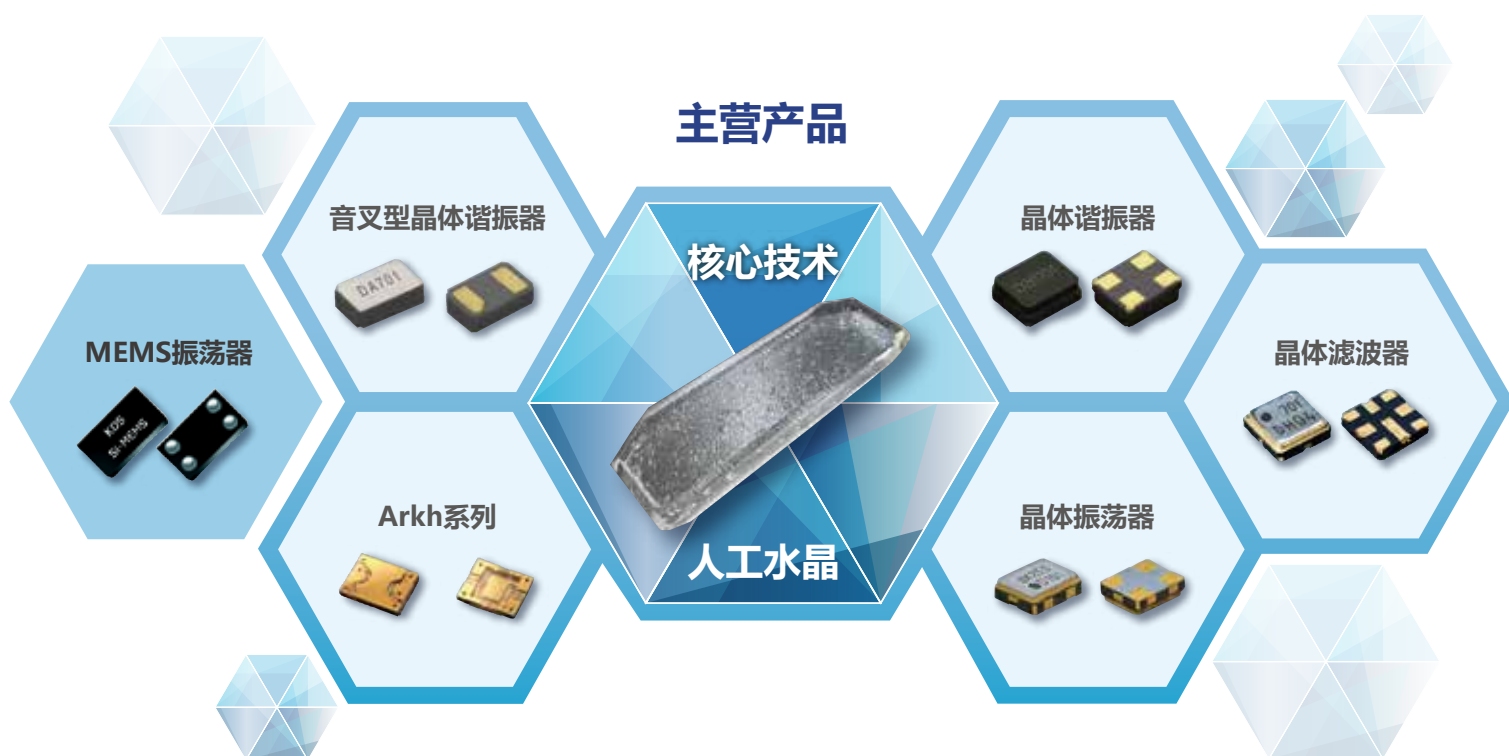




## 大真空的主打事业

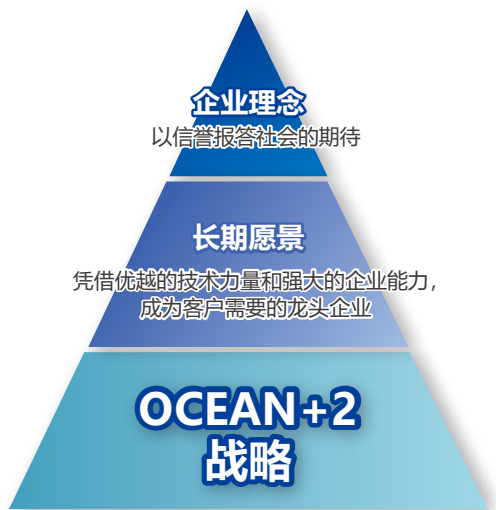
我们大真空是一家晶体等时钟元件的综合制造商。

时钟元件可产生半导体（IC）所需的标准信号，被广泛用于智能手机、汽车、医疗设备、工业机器人等日常生活及工业设备等各种领域。晶体被是数字型社会不可或缺的因素，享有“工业之盐”的美誉，为我们的生活提供了大力支撑。



# 10年长期经营计划 《OCEAN+2战略》

本公司于2019年11月3日迎来了创业60周年的历史时刻。以此为契机，本公司制定了首个10年长期经营计划《OCEAN+2战略》，并于2020年4月正式实施。我们将力争从过度竞争造成的“红海”中脱颖而出，立足于具备竞争优势的产品开发，开拓“蓝海”这一新市场，建立稳定的高收益机制，并同时致力于社会课题的解决。



## 《OCEAN+2战略》7项基本战略

- |                 |            |
|-----------------|------------|
| <b>One</b>      | 单家公司供应     |
| <b>Cost</b>     | 向低成本领域的挑战  |
| <b>Element</b>  | 核心技术：晶体的培养 |
| <b>Alliance</b> | 共创         |
| <b>Niche</b>    | 幸存者利益      |
| <b>+1</b>       | 新型晶片       |
| <b>+2</b>       | 新型产品       |

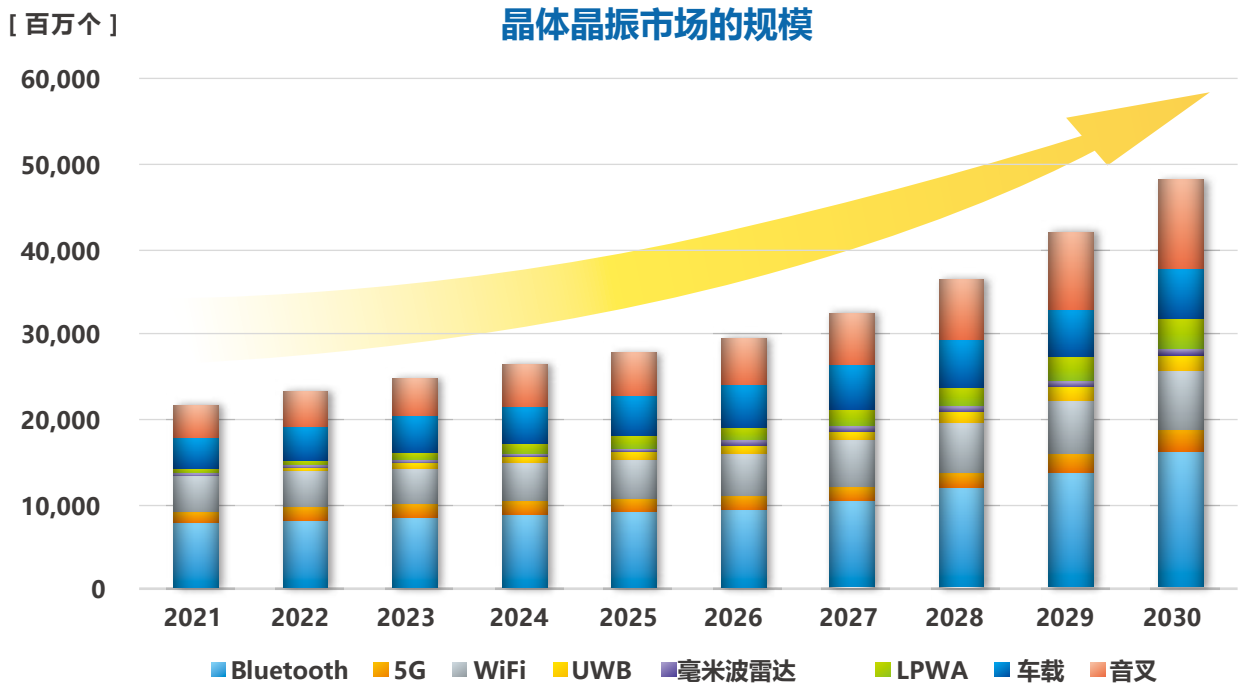
我们将本次10年长期经营计划分成3个阶段进行考虑，这3个阶段分别为“第一中期 构筑基础”、“第二中期 确立基础”、“第三中期 成长发展”，在各阶段分别设置了里程碑式的节点。根据计划，我们将继续开展传统型产品的相关业务，确保稳定的收益，同时立足于《OCEAN+2战略》，创造全新的价值和利益。



# 市场扩大后产生的课题

## 稳定供应与顺应环保需求

“IoT”是自动驾驶用途的“汽车”市场及无线通信领域不可或缺的技术，毫无疑问，以“IoT”市场为中心的时钟元件市场规模必将发生扩大。



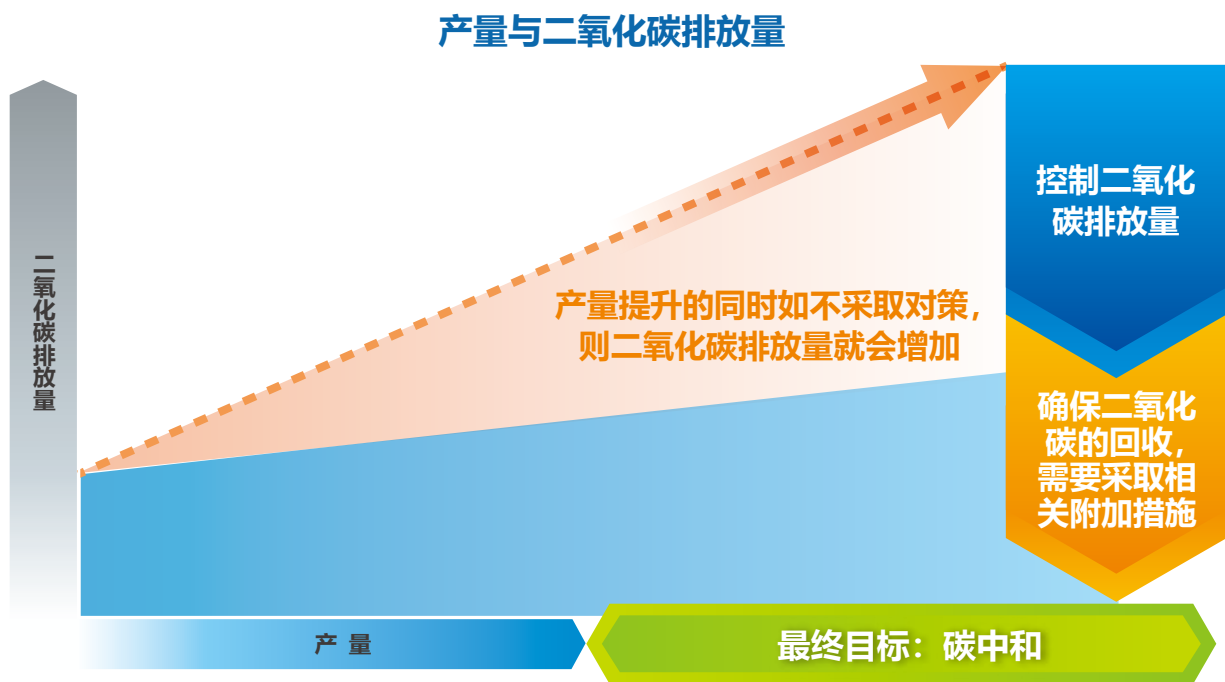
资料来源：根据富士 Chimera、株式会社 Techno Systems Research 数据，由本公司自行推定

预计2030年与2021年相比，市场规模将至少扩大至2.2倍。为了满足如此巨大的市场数量需求，时钟元件行业需要进行庞大的设备投资，另外也可预计将出现封装材料等零部件的不足，引发难以稳定供应等各种风险。

本公司认为，对于今后“纽带型社会”不可或缺的时钟元件，如何在必要的时机提供必要的数量，将是一项重要的课题。



此外，针对不断增加的需求，如使用现有生产线的延伸设备，则产量提升的同时会造成二氧化碳排放量的增加。可以说，这是整个时钟元件行业面临的课题，而本公司将对产量提升造成的二氧化碳排放量进行控制，同时采取相关附加措施，确保二氧化碳的回收，从而同时实现“稳定供应”和“顺应环保需求”的目标，作为可持续发展企业实现更辉煌的发展。

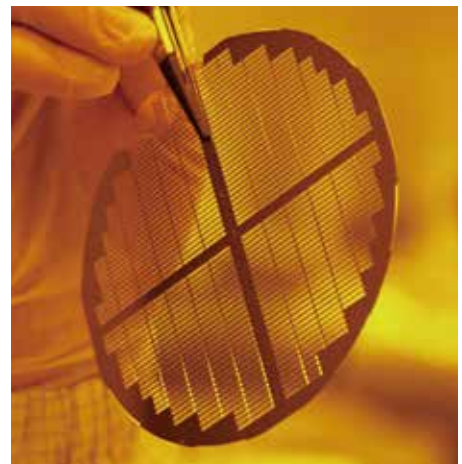


## 依靠核心技术实现价值创造

### 依靠晶圆大型化，促进成本竞争力的提升，并顺应环保需求

随着电子技术的发展，需要晶体设备具备小型、高频、高精度等的价值。在晶体片的加工领域，传统的机械加工已难以满足上述需求，光刻工艺这一半导体制造行业精细加工方法（运用了照片成像原理的技术），正逐渐获得广泛运用。

运用光刻工艺，需要将晶体加工成晶圆，使用的晶圆越大，每张晶圆可产出的晶体片就越多，可实现生产效率的提升。



## 晶圆生产



### 人工水晶的培养

大型晶体的制造，需要使用直径 650mm、高达 14m，名为“高压釜”的生长炉，在高温、高压环境下进行培养，用时约为两三个月至 6 个月期间。



### 切割、研磨

根据使用目的，对人工晶体进行不同角度的切割，并研磨至需要的厚度。

因此，为了确保光刻型产品的竞争优势，本公司从10年前开始开展晶体原石及晶圆的大型化这一核心技术的开发。

关于人工晶体，在高温、高压环境下溶解的天然水晶加工成称为“籽晶”的板状晶体，使该籽晶发生再结晶，从而实现人工晶体的培养。晶体的生长速度因方向而异，所以并不是花费足够的时间就能够培养大体积原石，首先需要开发出符合使用目的的适中籽晶。

以往光刻技术使用的晶片主要为3英寸晶圆，目前本公司正在向4英寸晶圆的转产中。于2022年3月在德岛事业所增添了可满足4英寸晶圆光刻工序使用需求的无尘室。本次工程导入的设备，其规格也可满足将为6英寸晶圆的加工需求。



培养前（籽晶）



培养后（人工水晶）



本公司已实现了6英寸晶圆用途晶体原石的开发,于2022年6月完成了量产后首个批次的生产。此外,关于8英寸晶圆用途籽晶的开发工作,本公司已于数年前着手进行,目前进展顺利。关于晶体原石及晶圆的大型化,存在技术及时间的严峻壁垒,作为能够确保今后竞争优势的核心技术,其开发工作具有非常重要的意义。

### 晶圆的尺寸与晶片的单位产能



6英寸晶圆的晶片单位产能是2英寸晶圆的大约9倍。

大真空将依靠晶圆的大型化,提升成本竞争力,尤其是针对亚洲地区竞争厂商的崛起,将努力同时确保技术和成本两方面的竞争优势。

## 依靠关键产品实现价值创造

### 最适合“稳定供应”与“顺应环保要求”的设备

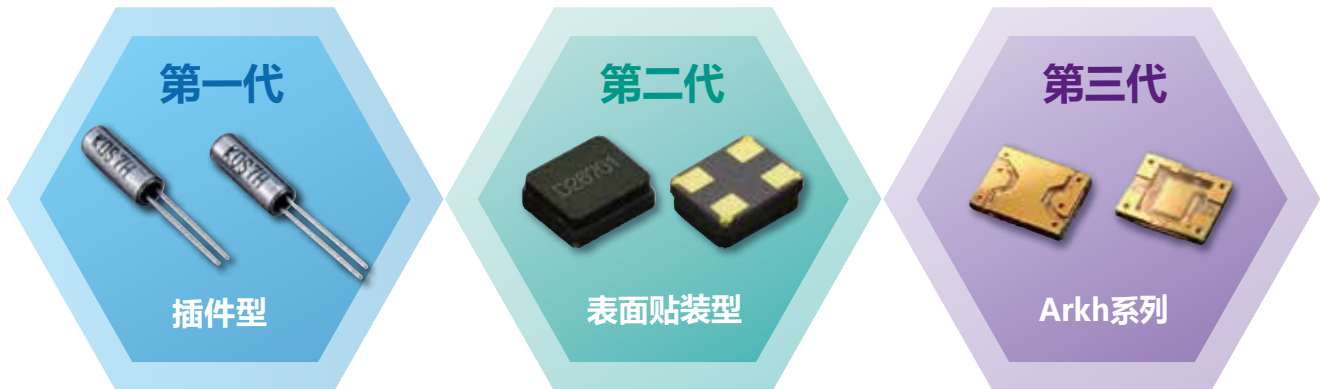
对于设备包含零部件数量较少的电子零部件,为了满足降低二氧化碳排放等环保要求,其产品设计和生产方式具有重要的意义。本公司认为,理想的条件应具备以下几点特征。

- 降低外部采购的比率
- 提升平均单位面积的产能
- 实现完全自动化生产
- 减小产品尺寸/减轻产品重量
- 内置于客户使用的其它零部件内部

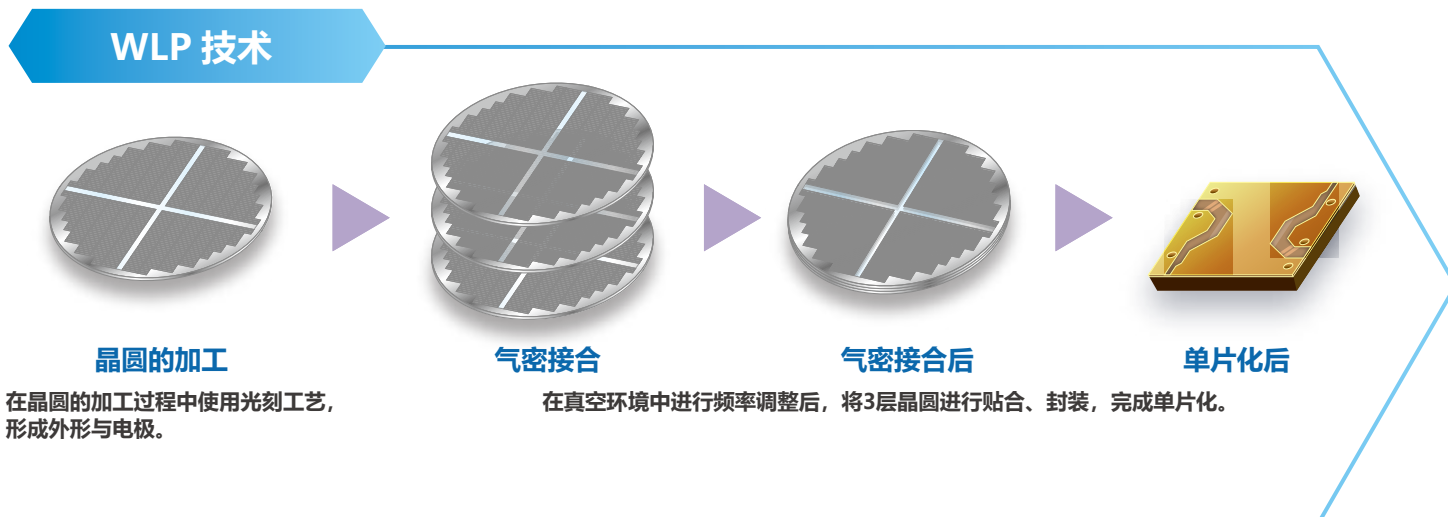
本公司独创产品“Ark系列”可满足以上条件,是能够同时确保“稳定供应”与“顺应环保需求”的关键产品。

## 关于“Ark系列”

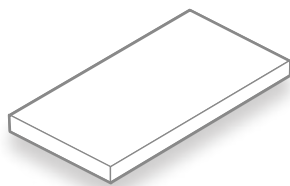
本公司将晶体设备的第一代产品定位为“插件型”产品，而第二代产品使用了目前主流方式的陶瓷外壳，本公司将之定位为“表面贴装型”产品。“Ark系列”是已完成开发的第三代产品，其基础型号是具备全新结构的“Ark.3G”。



与使用导电性粘合剂，在陶瓷外壳上固定晶体片的传统结构不同，“Ark.3G”采用了WLP（晶圆级封装）技术，将3层晶体以晶圆状贴合。WLP的晶圆清洗、贴合等一系列工序必须在真空环境中进行，不会接触外部空气，所以可降低混入异物的风险，将质量风险控制在最小程度。此外，与传统产品相比，“Ark系列”的厚度成功减半，作为本公司的独创产品，尤其在薄型化领域取得了压倒性的优势。本公司将使用“Ark系列”技术，不断开展全新价值的创造。

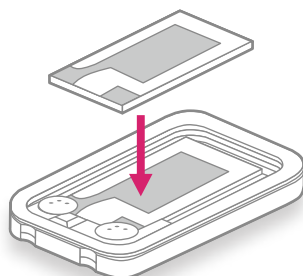


## 传统产品



### 晶体片的加工

根据使用目的，对人工晶体进行不同角度的切断，并研磨至需要的厚度。



### 晶片的粘合

在晶片上形成电极后，使用对温度和时间等因素进行了严格管理的导电性粘合剂，将晶片固定在陶瓷等材质的外壳上。

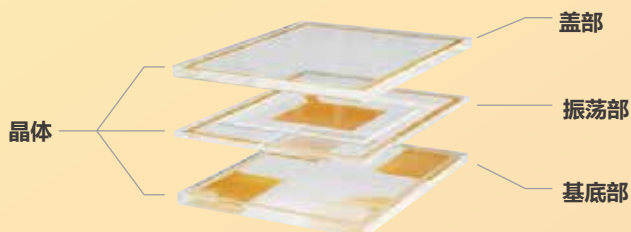


### 封焊



## Ark.3G

### Ark.3G的结构



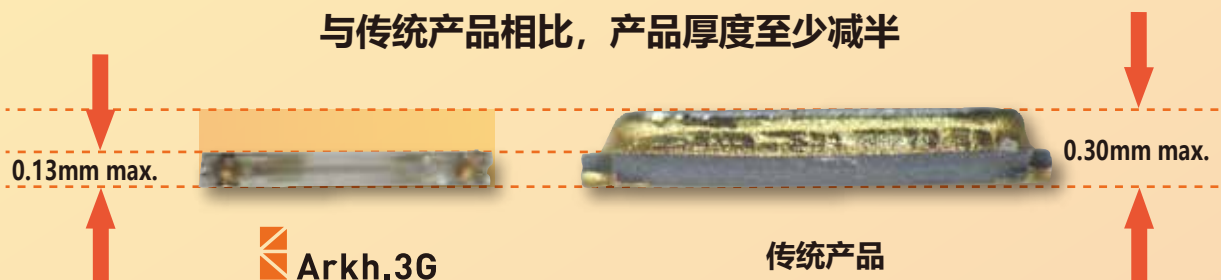
### “Ark” 的含义

“Arkitekton”这一希腊语单词是意为“结构的”英语单词“Architecture”的语源，为了更加强调“具备全新结构的晶体设备的原点”这一意义，从“Arkitekton”引用创造了“Ark”这一名称。

※Ark.3G曾荣获2019年度“日本优良设计奖”殊荣。

## Ark系列与传统产品的断面比较

与传统产品相比，产品厚度至少减半

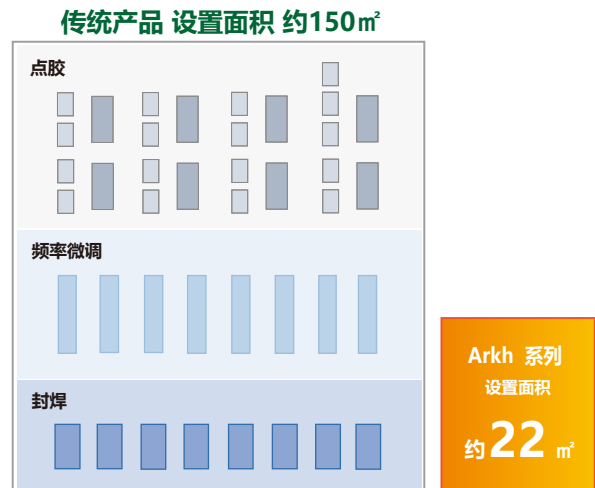


## ①向实现平均单位面积 “Out-put 7倍” 的挑战

本公司认为，在Ark系列中采用WLP技术，可最大程度发挥目前正在实施的晶圆大型化的优点。传统产品是在陶瓷外壳上依次搭载晶体片后完成组装，所以生产能力取决于组装设备。而采用WLP技术后，能够以晶圆状完成组装，单次组装的晶体设备产能与晶圆的尺寸成正比。简而言之，使用更大的晶圆，即可增加平均单位面积的产能。

此外，Ark的生产设备不同于传统产品的设备，杜绝了工序间每件产品的转移，可以大幅削减设备的设置面积。

凭借设备设置面积的削减及WLP技术的采用，平均单位面积的产能与现有产品相比增加至7倍，实现了产品的稳定供应，同时通过抑制工厂与设备的增产，发起了削减二氧化碳排放的挑战。



## ②完全自动化生产

Ark系列是采用了WLP技术的代表性产品，凭借独创的生产技术，可确保本公司进行全新生产线的构筑。

Ark.3G 在投入晶圆后，在产品完工前无需人工接触，可在真空环境下完成组装。本公司正发起挑战，力求继续促进生产线的进化，实现完全自动化生产。



### ③降低外部采购的比率

Ark系列使用可公司内部采购的晶体进行封装，无需向外部采购封装零部件等材料，可摆脱新型冠状病毒疫情等因素导致的供应链混乱影响，实现稳定的采购。

本公司正立足于BCP视角，努力确保稳定供应。



### ④树脂模制化

回顾封装的历史，IC领域的主流已由陶瓷外壳转为目前的树脂模制外壳，晶体设备因会产生机械振动，所以需要物理空间，以前一直未能实现小型产品的树脂模制。但是，通过Ark的内置，以此取代晶片，可实现树脂模制，成功解决了封装领域的这一难题。陶瓷外壳已作为各种传感器的封装材料获得了广泛运用，需求的增加可能会导致今后供应不足的问题。尤其是大型陶瓷外壳，一张片材的产能较少，所以难以确保稳定供应。

本公司拥有独创技术，可供用户选择模制外壳，以取代陶瓷外壳。本公司将努力满足客户的需求，力争确保各种尺寸产品的稳定供应。

#### 树脂模制产品

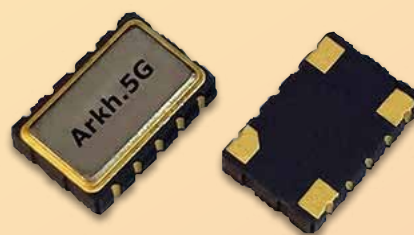
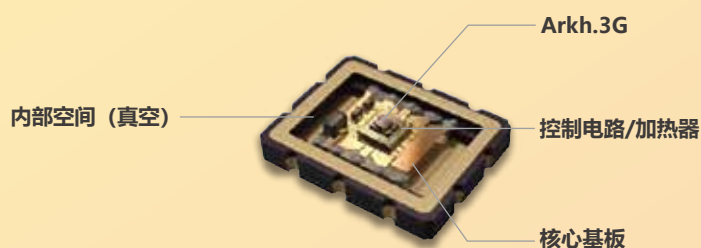


## ⑤开发降低环境负担的产品

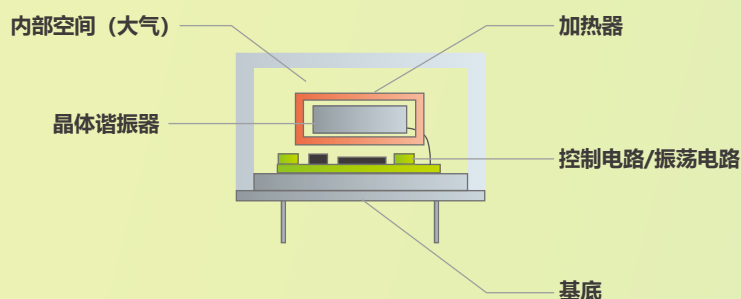
Ark h 系列的技术也可促进降低环境负担的产品开发。作为基准信号源，手机基站等设施正使用名为 OCXO 的超高精度晶体振荡器。这种 OCXO 为了降低外部温度变化的影响，搭载了可在一定程度上保持内部环境温度的恒温槽功能。因此，存在功耗高、结构复杂、零部件数量多，组装需要依赖人工作业，并且成本较高，不适合大量生产等课题。

为此，本公司在 OCXO 的核心部分内置了 Arkh.3G，成功开发了 OCXO “Ark h.5G”。“Ark h.5G”缩小了核心部分的体积，同时保持真空环境，可尽量抑制温度变化导致的调整，并实现了超小型及低功耗。

### Ark h.5G



### 传统产品



如假设今后将必要的 5G 基站用途的 OCXO 全部更换为 “Ark h.5G”，与本公司传统产品相比，可确保削减的二氧化碳量相当于 187 平方公里森林的一年二氧化碳吸收量。

此外，“Ark h.5G”设计结构简单，可轻易进行在全自动生产线的组装，从稳定供应的角度而言，也与传统的 OCXO 存在明显的差别。

本公司正在不断挑战，致力于该类降低环境负担的产品开发。

# 传统产品的生产线进化

## 柔性生产线的构筑

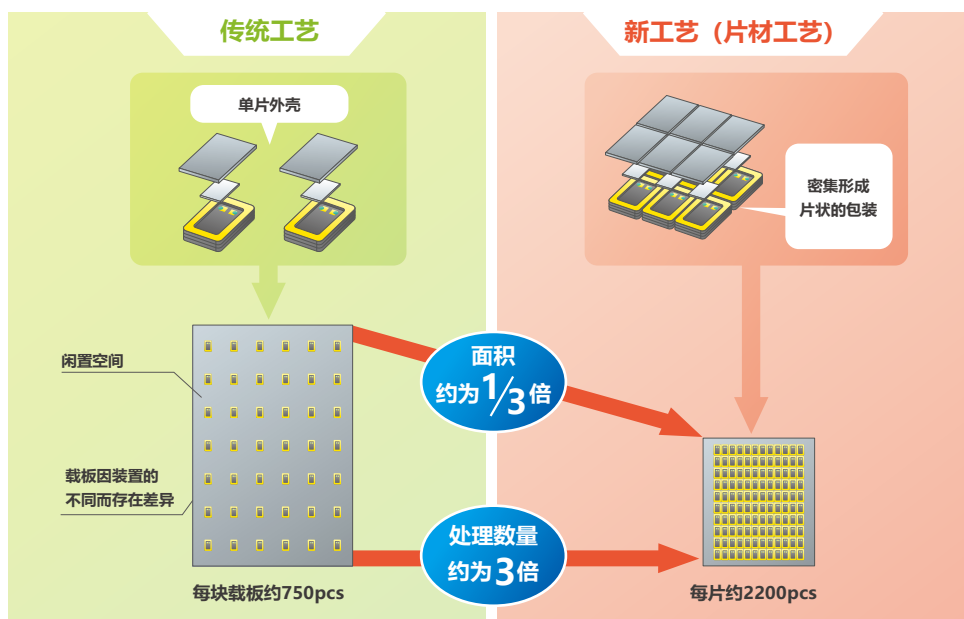
目前，本公司的产线设备根据产品型号的不同而存在差异，产品型号和生产据点的变更并不容易。使用目前的生产线进行生产时，各道工序均需将每个工件置于各个装置上进行加工，工件的移动方式较为复杂，生产线的规模往往较大。此外，搬运产品时使用的容器（载板），其尺寸也根据产品型号的不同而存在差异，专用设备较多，每次增加产品型号时生产设备也会随之增加。

因此，本公司运用 Arkh 系列产品中积累的技术，正在进行设备开发，可直接使用片状外壳，从而确保组装工件时无需在每道工序进行转移。

这样，可削减闲置空间和搬运设备，并构筑能够进行多个同时处理的生产线。本公司正在进行挑战，最终目标是设置面积减半，设备能力达到 2.5 倍，平均单位面积的产能达到 1.5 倍。构筑不受产品型号限制的柔性生产线，可规避地缘政治风险，从 BCP（业务连续性计划）的角度出发，也具有有效意义。

	方法	优点
设置面积 <b>减半</b>	不使用载板的新工艺（片材工艺）	可利用更小的面积，实现更多的产品搬运
		没有无用的空间，可实现装置的小型化
		没有载板间的移动，可实现结构的简化
设备能力 <b>2.5 倍</b>	多个同时处理	在一台装置中安装多个吸嘴，增加可同时处理的数量，实现产能的提升。

### 传统工艺和新工艺（片材工艺）的比较示意图



# 人工晶体培养天数的缩短及生长炉的节能化

人工水晶在名为“高压釜”的生长炉中，在长时间高温高压环境下完成培养，电费至少占成本的 70%，控制耗电量，即可促进二氧化碳的削减。作为具体举措，本公司推进了生长炉的节能化进程，进行了隔热材料的加强与维修，与采取措施之前相比，平均每天的电力消耗量实现了 20% 的削减。此外，本公司还开展了培养条件的改良工作，争取缩短培养天数，每次培养的平均电力消耗量实现了至少 30% 的削减。经过上述努力，对于培养人工晶体的耗能，实现了大约 50% 的削减，同一设备的产能也增至 1.5 倍。

人工水晶的培养成本中，电费约占 70%

通过生长炉的节能化举措（隔热材料的加强等），实现大约 20% 的削减

而且

培养天数由 150 天削减至 100 天，降低了大约 30%

削减耗能大约 50%  
产能（生长炉）1.5 倍



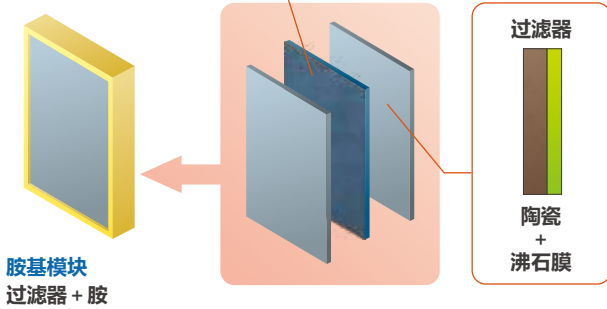


# 碳中和的促进举措

## 挑战进行二氧化碳的回收

### 胺基模块

胺：二氧化碳吸附剂



※沸石膜:可阻挡胺, 确保二氧化碳通过

本公司不仅力争减少二氧化碳的发生, 并发起挑战, 采取促进回收的举措。

本公司正在对 OCEAN + 2 战略的 “+1 新晶体” 开发过程中产生 “沸石” 和二氧化碳吸附剂 “胺” 进行利用, 开展 “二氧化碳回收模块” 的开发工作, 并希望将来能够促进碳排放范围 1\* 和碳排放范围 2\* 产生的二氧化碳 (全年: 约 8 万吨) 的回收。

\*碳排放范围1: 我司使用燃料及生产过程中的直接排放

\*碳排放范围2: 我司使用购买热能、电力后的间接排放

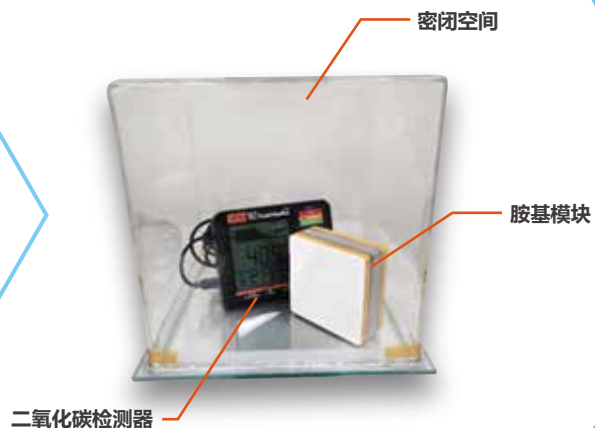
此外, 二氧化碳回收模块的过滤器中使用的沸石, 是利用培养人工晶体时产生的废液精制而成的产品, 属于可持续性材料。目前, 主要使用大型设备, 利用胺进行二氧化碳的回收。但是, 本公司正在挑战开发便携式小型模块构成的系统, 实现任何人可轻易参与碳中和活动的环保世界。

### 胺基模块

#### 产品原型



### 实验场景



# 创造价值的故事

采取的举措

核心技术

晶体原石大型化

晶圆大型化



Ark Series

完全自动化生产

Ark.3G

Ark.5G



树脂模制化

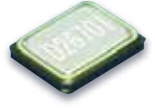
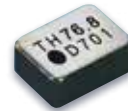
内置 IC

Output  
7 倍

协作产品

传统产品

New 生产线



Output  
5 倍

实现“稳定供应”与“顺应环保要求”的挑战

提升生产效率

降低环境负担

碳中和的促进举措

控制二氧化碳的排放  
强化成本竞争力

降低外部采购的比率  
节能化

任何人均可参与  
二氧化碳的回收活动

# 后记

## ~ 实现价值创造的路程 ~

我们日本的晶体厂商在过去出现过严重的失败。在向表面贴装型设备完成变迁后，日本厂商只是追求产品的小型化，未能思考什么是真正的产品进化，仅仅勾勒了价格战略。最终，被海外厂商赶上，丧失了企业竞争力。

大真空在 2019 年公布了长期经营计划《OCEAN + 2 战略》，该计划对如何从过度竞争造成的“红海”中脱颖而出进行了规划。我们已对“创造价值的故事”进行了说明，其内容就是对长期经营计划中需要的故事进行的荟萃。

我们认为，从最初起长期经营计划需要的就是故事，其内容必须能够引起全体员工的共鸣。这是因为，如果事物的流程变得明确，那么就on容易采取预判举措，并容易进行准备。正因为长期经营计划中存在情节性因素，所以由第一次至第三次构成的中期计划在制定时能够列举具体的数值目标，其内容是确保百分之百实现短期计划的准备。如果完全准备好了的话，只要不出现不可控的障碍因素，即可百分之百达成短期计划。但是，目前存在很多制定计划时未能做出预判的风险，需要拥有解决这些风险的宽裕，放眼长期、中期、未来，确保创造出这种宽裕。

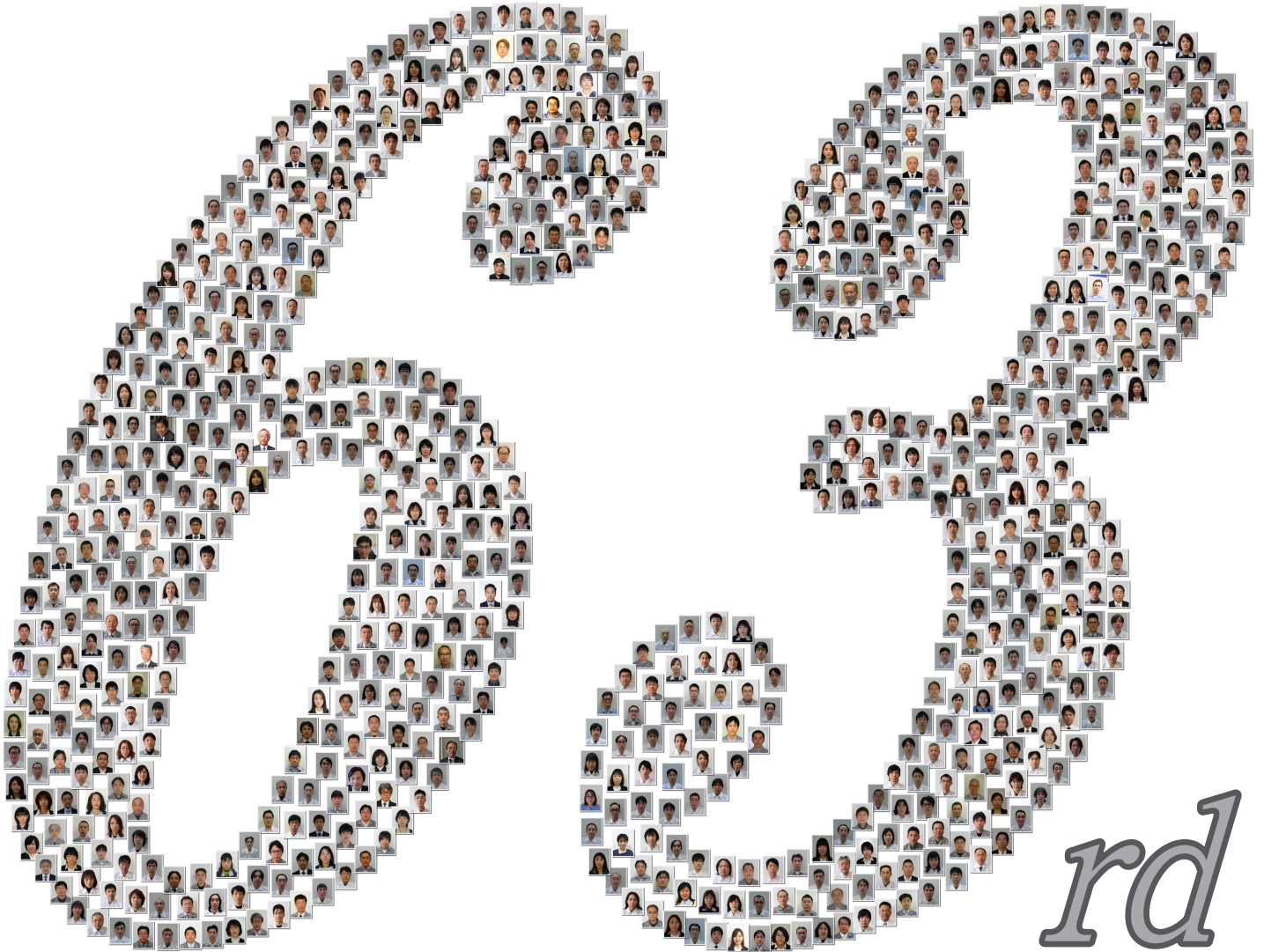
以往的晶体行业，很多厂商基本采取了闭环战略，大真空也是如此。但是，根据最近市场环境的变化速度，为了避免再次犯错，我们认为应该采取开放战略。我们已进行了说明，创造价值的故事中存在很多可以合作的部分。我们认为，通过合作、组成联盟，最终可以向全球用户进行稳定的产品供应，促进提升社会的便捷程度。此外，为了实现可持续发展的社会，必须采取环境措施，但大真空规模企业所能做的事情是有限度的。所以，我们思考我们能够进行怎样的挑战；不仅是有限的企业，是否有更多企业、地方政府能够参与的活动，思考的结果，就是二氧化碳回收模块的创意。现在还不知道这个构思是否优秀，但为了促进碳中和的实现，大真空将继续发起挑战。

最后，本次大真空创造价值的故事，其定位为第一章。今后，根据社会变化，最初的内容也能出现微小的改变，我们将争取切实连结第二章，为了世界、为了日本、为了晶体行业，“真挚”开展相关工作。



总经理

饭塚 实



**DAISHINKU CORP.**

<https://www.kds.info>