

《晶体物理学基础》

图书基本信息

书名：《晶体物理学基础》

13位ISBN编号：9787030200495

10位ISBN编号：7030200497

出版时间：2007-10

出版社：科学出版社

作者：陈纲，廖理几，郝

页数：498

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu111.com

《晶体物理学基础》

内容概要

《晶体物理学基础(第2版)》从基础理论角度出发,阐明晶体各种宏观物理性质及其与晶体对称性的关系。全书分12章:前3章介绍张量和晶体宏观对称性的基础知识;第4章介绍晶体的介电性质,包括压电、热释电效应;第5章介绍晶体的弹性及弹性波在晶体中的传播;第6章讨论晶体结构相变引起的晶体对称性和物理性质的变化;第7章从热力学角度出发,讨论晶体各种物理性质之间的相互关系;第8-10章着重讨论晶体的光学性质;第11章专门讨论晶体的轴性张量的物理性质,包括旋光和旋声性质;第12章应用群论对张量方法作提高性总结。每章后面有习题和参考文献,书末还附有8个附录。

《晶体物理学基础》

书籍目录

第一版序第1章 张量及其基本运算1.1 晶体物理性质的张量表示法1.1.1 描述物质宏观物理性质的物理量的定义1.1.2 用张量描述晶体的物理性质1.2 张量的变换和定义1.2.1 坐标系的变换1.2.2 张量的变换1.2.3 张量的定义1.2.4 操作矩阵及其变换1.3 张量的基本运算1.3.1 零张量1.3.2 张量的加减法1.3.3 张量的数乘1.3.4 张量的收缩1.3.5 张量的乘积1.3.6 张量的微分1.4 张量的对称性质1.4.1 各阶各类张量所固有的对称性质1.4.2 张量下标置换的对称性1.5 循环坐标系中的张量1.5.1 循环坐标系及其与Cartesian直角坐标系的关系1.5.2 在循环坐标系中对张量的操作习题参考文献第2章 晶体的对称性第3章 二阶张量，应力与应变第4章 介电晶体的电学性质第5章 晶体的弹性性质第6章 晶体的对称性和相变第7章 晶体平衡性质的热力学第8章 晶体的线性光学性质第9章 晶体的非线性光学性质第10章 外界作用对晶体光学性质的影响第11章 晶体的回旋张量性质第12章 确定晶体物理性质张量独立分量的群论方法附录 球面三角形余弦定理的推导附录 晶体物理性质张量的操作矩阵附录 晶体点群表示理论概要附录 平面声波的性质附录 晶体物理性质矩阵表附录 二阶张量的主轴化附录 压电振子计算附录 不变式方法的程序化后记（第一版）后记（第二版）

《晶体物理学基础》

编辑推荐

《晶体物理学基础(第2版)》既可作为物理学、材料学、电子科学与技术学科的研究生教材，又可作为物理专业高年级本科生的教材，同时也可作为从事相关科研工作的研究人员的参考书。

《晶体物理学基础》

精彩短评

- 1、 Ferroelectric liquid crystals CH4 need to read again and over again.需要在看看群论
- 2、 在晶体物理方面较全面、基础的一本书

1、《晶体物理学基础》的笔记-第118页

118 如果从导电性能的角度来考察晶体的电学性质时，一般可将晶体区分为电介质晶体，导电晶体，半导体和超导体等。电介质材料既有晶体，也有非晶体，还包括气体、液体等。电介质的特征是以感应极化而不是传导的方式来传递电的作用和影响，即在电介质中起电作用的是束缚电荷，它们在电场作用下，正负束缚电荷的重心不再重合，从而产生极化，其结果产生电的作用，并传递开来。这就是电介质材料与导电材料的最基本的区别。因此，不能简单地认为电介质就是绝缘体。电介质晶体的电学性质包括介电性，热释电，压电性和电致伸缩效应。是通过外界作用，如电场，温度，应力，和由之引起晶体的电极化。介电张量二阶，压电模量三阶（非中心对称晶体），电致伸缩系数是四阶张量，热释电系数是矢量，只有极性的晶体可以。由于热释电晶体中的分子具有自发极化的性质，当外电场作用下，其中那些自发极化方向也随之改变的晶体呈现出铁电性，铁电晶体。

119 电极化现象。电极化强度矢量，单位体积内的感生电矩或电偶极矩的矢量和。如果介质的极化是均匀的，则在其内部将不会出现体感生电荷，只有表面上有面感生电荷，此时P的数值就等于介质表面上单位面积的感生电荷值。

128 正压电效应最早应用于唱片机的拾音器，将压力转换成电信号，经放大变为听得见的声音。罗息盐的逆压电效应制成电声器件，对晶体加交变电场，使晶体产生机械振动，作为声振动源。谐振器，声纳方面。电致伸缩效应和压电效应都是所谓的机电耦合效应，是交叉的效应，而非纯力学或纯电学的效应，但它们之间还有不同。压电效应是电场和应变之间的线性关系，是在电场不太强的条件下的一级近似效应。而电致伸缩则为电场的平方效应，在电场较弱时效应极微，但当电场很强时才察觉出来。由描述这两种效应所使用的张量阶数不同，压电三阶，电致伸缩四阶，因晶体对称性的制约，压电效应只是非中心对称的晶体，电致伸缩效应在所有晶体中均有。

131 压电模量，三阶张量有27个独立分量。 T_{jk} , P_i , d_{ijk} ，而压电模量张量由于具有后两个应变下标置换对称性，其独立分量减小到18个，同时，可以引入矩阵使书写简化。 $3 \times (3 \times 3)$ 立方阵列，下标i表示该张量元所在的层，下标j表示所处的行，而k则表示所处的列。由于后面两个下标的置换对称性，也就是将后两个简化成一个， d_{iN} , $jk=11(1), 22(2), 33(3), 23=32(4), 31=13(5), 12=21(6)$ 。

135 压电晶体之所以能具有压电性，这是因为它所属的点群中包含有极轴。例如，水晶属D₃群，其中的2度轴就是极轴，因为任何一个2度轴的两端借助于其他的两个2度轴和3度轴的操作无法相互重合。沿极轴方向表现出极性，即顺着极轴方向和逆着极轴方向会有相反的性质。如果受外力的作用，在弹性限度内所发生的形变不会破坏晶体原有的对称性，晶体中产生的相对位移沿各极轴方向会有不对称的情况，从而使得晶体的正负电荷重心不再重合，从而产生总电矩不等于零的结果。水晶的3度轴不是极轴，沿该轴方向加外力不会产生极化，因为这种作用不改变沿极轴方向正、负电荷重心的位置变化。并非20种非中心对称点群的晶体都具有压电性，真正的压电晶体必须是非导体，而且还应是离子性晶体或是离子团组成的分子晶体。

140 纵横压电效应的概念：在正压电效应中，若极化方向与应力方向平行时则称为正压电效应为纵效应，若极化方向与应力相垂直则为横效应。关于如何利用水晶作为谐振器以控制频率的问题，外加电场频率与水晶晶体振动的固有频率一致时就能有最稳定的状态，水晶的振动模式及其固有频率之间的关系与应用技术问题有关。因此，在具体应用压电效应时，仍需从实际需要出发，考虑使用不同切型的晶体，至于怎么样例不同的振动方式不致于相互干扰，从而获得高效率这需要根据实际用时来解决。另外，温度使晶体发生热胀冷缩现象也会改变其共振频率。因此如何使外加电场频率能在各种温度下仍能用由谐振器控制保持稳定等。

142 电介质晶体受电场作用产生的效应有两种，一种是前述的压电晶体的逆压电效应，另一种是所有电介质晶体都可能具有的电致伸缩效应。第二项代表电致伸缩项。逆压电效应和电致伸缩效应统称为电场致应变效应。

144 电致伸缩系数是四阶张量，都有，但一般情况下这种效应很弱，只是在强电场下才显示出，特别是铁电晶体在居里温度点时，电致伸缩效应不小，利用这个效应可以将居里点以上属中心对称晶类的铁电体制成强电场下的调制器件。而逆压电效应，只出现在非中心对称的点群中，但是在这些点群中实际的电场致应变效应也是两项之和，中是在一般情况下略去第二项，而只考虑压电模量的贡献。另

外，在电场和应变的关系上二者的区别在，在逆压电效应中产生的应变和电场强度在数值上是线性关系，当电场方向相反时，产生的应变也应有相反的符号，但是电致伸缩效应中应变与电场强度的平方项成正比，而且应变的符号与电场的方向无关。

2、《晶体物理学基础》的笔记-第356页

356 轴性张量对应于晶体的旋光效应和旋声效应，是由晶体结构的影响所造成的在晶体内光场和声场的空间的不均匀性而引起的。由于双折射效应显著，旋光性不易观察到（那么还有多少我们人类没有观测到的？）1.彩色光的出现是由旋光性，即平面偏振光的振动而在通过晶体时发生了旋转，旋转角度与光在晶体中传播的距离成正比，2彩色光的出现还因为存在旋光色散现象，即不同波长的光通过相等的距离时振动面旋转的角度是不相等的。右旋dextrorotatory, 左旋levorotatory.若迎着光线看去，平面偏振光的电矢量振动面向右旋转或顺时针旋转，则为右旋。旋光现象的初步理论，Fresnel根据力学中沿直线上的简谐运动可以分解为两个同频率的，但又沿相反方向旋转的圆周运动的合成这一原理，最先提出了对旋光现象的解释：1.沿晶体光轴行进的平面偏振光可以分解为两个同频率，并具有相同振幅的沿相反方向旋转的圆偏振光；2.这两个圆偏振光（称为右旋和左旋）在晶体中具有不同的相速，从而导致出晶体后的平面偏振光振动面旋转过一定角度。如果光沿任意方向而不沿光轴方向通过晶体，则可以把平面偏振光看成由两个同频率的，具有不同相速的右旋和左旋的相同椭圆度的椭圆偏振光的合成。旋光物质的微观机理，组成物质的分子本身具有这样的结构，或者晶体内各分子的配置关系。

360 介电系数的色散均指由于频率的不同引起介电系数的变化即介电系数是频率的函数，空间色散是指介电张量是随空间方向而变化的，也就是说，若用光的波矢方向 K 表示空间的方向，则介电张量将是 K 的函数，可以看成与频率无关的量。

371 声波和光波在本质上很不相同，但在晶体中的传播却有许多类似之处。晶体的旋声性（acoustical activity）就是和晶体旋光性类似的力学方面的性质，旋声张量（acoustical gyrotropic tensor）比旋光张量具有更为高阶的轴性张量。是横声波的偏振而的偏转。根据旋光性是由晶体介电张量在空间色散效应引起的，而提出了旋声性是由晶体的弹性系数张量的空间色散引起的。在晶体中，若应力和应变的相互作用不是定域的，则弹性系数将不仅和弹性波频率有关，而且取决于波矢。如果考虑时间反演不变性和声场能量守恒，在非定域不在的条件下，包含一级空间色散的弹性劲度系数写成

3、《晶体物理学基础》的笔记-第497页

497 晶体的宏观物理性质与其对称性之间具有重要的关系。因此通过了解晶体对称性就能知道晶体某些物理性质的一般规律而不必探究晶体的微观结构。数学物理学基础，并熟悉线性代数，矩阵等数学知识，需要知道群论和有限群的基本知识。

39 晶体物理学研究的主要对象是晶体的宏观物理特性和晶体对称性之间的关系，是从对称性的角度来研究晶体的一切宏观物理性质。晶体的宏观物理性质是以晶体的微观物理性质为基础的。

1. 作用物理量（自变量），感生或效果物理量（因变量），场量，通过测量作用和感生物理量来得到物质质量。

2. 场量和物质质量都是张量。数值与测量方向无关，量没有方向性为各向同性量，即标量。数值大小来表示其方向性，其中每个分量是坐标的函数，为矢量。如作用于材料上的应力和由之感生的应变，既有一定的量值又有方向性，必须由九个分量的组合才能描述，每个分量具有两个下标，二阶张量。

3 由于在直角坐标系中具有的分量及分量下标的数目都不同，称为不同阶的张量。

4. 我们必须用张量来描述材料的物理性质，因为张量既能反映该性质的数量特征，也可以表示出其方向特性来。（如各向同性的物质，密度，无论晶体或是非晶体都是标量。而电极化率则不同，各向同性时，电场方向和极化电场方向平行，与方向无关，是标量，而对于各向异性的物质，即便是均匀的晶体，电场方向不同时，极化场强方向也将由所不同，因此极化率是二阶张量，并是各向异性。材料的某些物理性质是各向同性的，而它的另一种物理性质却可能是各向异性的。立方晶系的介电常数和光的折射率是各向同性的，由于立方晶系对称性极高，而另一些物理性质，如弹性系数，光弹系数又

是各向异性的。

5 任何张量都是一定数目的分量的有序组合，相对于不同的坐标系，同一张量的分量可以不同，而该张量所描述的客观物理量应是同一实体。张量在不同坐标系中的各分量间必定存在着一定的关系，为张量的变换定律，张量的变换定律规定了张量在一个坐标系中分量如何用在另一个坐标系中的分量来表示。

12 真标量，pseudo 赝标，量值不变而符号改变，如旋光率

14 矢量，在坐标系变换时因变换规律稍有不同可分为，极矢量（真矢量），轴矢量（赝矢量）。极矢量，既有方向也有量值，速度，电场强度，电极化矢量等。带有箭头的线段中，所指方向即极矢方向，线段长度与矢量的模成正比。轴矢量，如角速度，动量矩，有一定的量值，又有一定的方向性，但方向为旋转方向或电流流向，旋转方向表示。正负根据手性来定，右旋坐标系中，右旋为正。（阴霾后的校园，秋风来扫落叶了，午后，踩在一堆堆大枯的落叶上，吱吱喳喳地，让人畅怀，于是，让人想起堪培拉，每每秋季，喜欢踩在落叶上，躺在落叶上，看秋高气爽。我想家了。）

22 张量的定义：凡在三维空间直角坐标系的坐标变换下，物理量的 $3m$ 个分量依照一定的变换定律进行变换，这 $3m$ 个分量的有序集合称为三维空间中的一个 m 阶张量。极张量，轴张量。

30 偶数阶的极张量和奇数阶的轴张量具有中心对称的性质，奇数阶的极张量和偶数阶的轴张量具有中心反对称的性质。

31 对称张量，反对张量，全对称张量

80 物理学中的群论基础，对称性原理

39 晶体各粒子的空间关系及其相互作用力决定晶体的空间对称性，晶体的结构及其物理性质。晶体的性质的主要特点是均匀，不连续和各向异性。

40 各个晶面的夹角保持不变，晶面角守恒定律。

71 neumann 原理，晶体的任何宏观物理性质的对称元素，必须包括晶体所属点群的全部对称要素。

117 孙承平 固体中的声场和波

84 二阶张量多是对称的，不对称的特例是热电张量。

87 在主轴系中的特点突出表现在沿主轴方向，即二阶示性面的法线方向，这时矢径方向与法线方向平行。二阶示性面的形状取决于二阶主分量的数值。

若 S_i 都为正值，则示性面为椭球面，二正一负，则为单页双曲面，二负一正，双叶双曲面，均为负时为，虚椭球面。

90 彻体力，若物体受的力是直接作用于整个体积内部的质点上的长程力，力的大小明显地是与物体所包含的质点的多少成正比，即与物体的体积成正比，这种力为彻体力。当具有永电矩或永磁矩的介质放置在电场或磁场中时，不能受到彻体力，而且还出现体力矩。彻体力和体力矩与所作用介质的体积是成正比的。表面力，通过物体受到作用的一部分质点和其周围相邻部分的质点之间的相互作用而传递到体内的，前者为表面力，后者为内应力。

97 流体静压力：物体置于静流体中，在任何方向的面上受到的都是正压力而无切应力，此时，三个主应力相等且都为负值。

98 由于图3.8中示出的应力是以正应力的形式作用于Z-切晶片上的，而图3.8b中示出的应力却以纯切应力的形式作用于Z-45度切的晶片上。因此，可以用改变晶体的切型方法，使作用于晶片上的应力具有不同的形式，这个方法应用在晶体的压电效应上时便使得由各种不同晶体的切型可得到不同的振动模式。物体发生形变有两层含义：一是指物体中各质点的位置发生了位移，二是指物体内部各质点之间相对位置必须发生变化，即有相对的位移。只有质点间的相结位移存在时才能说物体发生了形变。至于物体为什么会发生形变，可能是受外界机械力作用于其自由表面，还可能是温度的变化，还可能受到电场的作用。

110 应变张量是场张量，并不是物质的物理性质，只是物质在受到外界作用（包括应力，电场和温度）后所作出的响应。因此，应变张量既由外界作用决定，也和物质本身的物理性质有关。因此，对于晶体中所发生的应变，就和外界作用及晶体的对称性都有关，这一点是应变张量这个场张量和就应力张量的不同。或晶体所受到的作用是应力，则应变由应力和晶体的弹性所共同决定，若受电场作用，则应变由电场和晶体的压电性共同决定，但是当晶体受温度变化影响产生应变，即热膨胀时，由于温度是标量，从而使这时的应变-膨胀就完全由晶体的对称性决定了。

113 温度变化在晶体内引起的应变，称为晶体的热胀冷缩现象。热膨胀系数是晶体本身的物理性质张

量。只要晶体温度变化不会引起晶体的结构相变，则晶体的热膨胀就一定具有该晶体所属晶类的对称性，而不至于改变晶体的任何对称要素。因此温度变化不会改变晶体所属晶类的对称性。

4、《晶体物理学基础》的笔记-第153页

153 设有一根均匀的各向同性的固体棒，受到沿棒长方向的纯拉伸力时，棒中的张应力为 T ，沿棒长方向的正应变为 $S = \Delta l/l$ 。Hooke定律可写成， $S = sT$ ， s 为比例系数，称为弹性顺服系数，其数值表示该固体材料在一定的应力 T 作用下，单位应力所产生的应变值。 s 越大，表示该材料越容易拉伸。而Hooke定律的另一种表达方式， $T = cS$ ， c 也是比例系数，称为弹性劲度系数，其数值表示要使该固体材料发生单位应变所需的应力值。 c 越大，则拉伸该材料所需要施加的力就越大， c 和 s 互为倒数。一个物体若需要承受较大的应力而产生应变较小，则其 c 值大，而 s 值小，以表示劲度大而不易顺服。而在英文上，与顺服相应的是compliance,现在却用 s 表示，而与劲度对应的为stiffness却就 c 表示。统称为弹性系数。

164 杨氏模量， $E = 1/s_{11}$ ，对于各向异性的晶体，杨氏模量也是各向异性的，上式表示沿张力所加方向的纵向应力与应变成正比。

168 晶体既然是有弹性的，那么晶体中的某一部分发生某种机械扰动时，这种扰动就会在晶体中传播开，从而形成弹性波。晶体中的弹性具有一些特殊的，这些特殊的性质与晶体的对称性和各向异性有关系。研究晶体中的弹性振动及波有重要意义。弹性系数的现代测量方法都是以测量晶体中的声速和频率为基础的，这些方法可以应用电子学装置而达到很高的精度。

190 晶体相变没有潜热，一般晶体相变都伴随着发生相变前后的对称性的改变。另外，许多晶体相变都有一个表征晶体特性的物理量的改变，这一点也和对称性的改变有着密切的关系。铁电晶体在高温时具有较高的对称性，但过渡到较低温度时，对称性降低，晶体中产生一个自发电极化强度，即不加外电场晶体内存在的一个电极化强度。这个电极化强度可以被外电场逆转或改变方向，这一点使铁电晶体与热释电晶体不同。晶体的相变规律和对称性的变化。

铁电晶体的定义，在外电场作用下，自发极化的方向可以逆转或重新取向的热释电晶体。因此铁电晶体是热释电晶体中的一类，其他的为非铁电体。由于热释电晶体都属于极性晶体，因此区分其中哪些是铁电体，哪些是非铁电体，不能从晶体结构出发。有些非铁电体的热释电晶体，往往是由于其晶胞内的原子不对称和不可逆转或改变方向，或者由于要使其自发极化反向需要加的外电场的场强大于击穿场强，以至于当外电场还未达到能使自发极化反向时，晶体就已经被击穿了。至于如何确定热释电晶体哪些是铁电体，往往是通过实验，观察其是否具有铁电性来判断。而在压电晶体中，则根据中否属于极性点群来区分热释电和非热释电体。铁电体分两大类，无序-有序型（软铁电体），位移型（硬铁电体）具有铁电性的晶体相结构称为铁电相，而不具有铁电性的相结构状态称为顺电相。在铁电相之间相互转变的温度为转变或过渡温度，只有表征顺电相与铁电相之间的这个相变温度叫Curie温度。

194 按照热力学的概念，相变可分为两类，一级相变，相变时有潜热发生，其物理性质在相变点处发生不连续的突变。BaTiO₃。二级相变，无潜热发生，物理性质不发生突变而是平缓的渐变，但物理性质对温度的一阶导数有不连续的突变KDP晶体。

195 铁电体的宏观特征之一是P-E关系形成电滞回线，其微观解释是铁电晶体中存在铁电畴，类似于铁磁体中以存在磁畴作为磁滞回线。所谓电畴，就是铁电晶体中自发极化的分子电矩方向排列一致所形成的小区域。热释电晶体中的非铁电体，也具有自发极化的分子电矩，但它们的方向杂乱无章而不能形成电畴。对于氢键型铁电体，这种分子自发极化形成的原因是质子在氢键上分布集中于氢键的一端而具有电矩。对于钙钛矿型铁电体，则是由于正离子的子晶格与负离子的不重合，因此正负电荷重心之间有一相对距离而形成电矩。（后面是点群理论了）

5、《晶体物理学基础》的笔记-第221页

221 一个热力学系统的状态参量可以分为强度参量和广延参量。强度参量如温度，应力，电场强度，表观为对晶体的作用。广延参量如质量，熵，电极化强度，应变等，这些参量都直接与物体的质量即物质中所包含的分子的数量成正比，因此也常把广延参量表示为与单位体积的物质相对应的参量。如密度，比熵。

238 第8章 晶体的线性光学性质

光是电磁波，在介质中传输时，光电场的作用会引起介质的电极化，在激光出现以前，传统光学实践范围只需考虑由感生电场产生的并与之成线性关系的电极化强度，及由之辐射出的子波在介质中线性叠加而形成的电磁波。事实上这一近似外，还有电场的高次项，即非线性项，可忽略。只有激光出现后，由于其高亮度所对应的极高的光电场强度，致使高次项的电极化不能忽略，从而形成非线性光学。线性光学两特点，在光电场E的作用下，介质中的电极化强度P与电场强度E成线性关系，介质中的电极化是由于电子极化所作的贡献，当光场频率远离介质的共振吸收频率时，电子极化所辐射的次级波与入场光场频率相同。因此透过介质的光的频率和射到介质上的光频率一样，不会出现其他频率的光。两束以上的光波在介质中传输时，服从独立传播原理，光波之间不会发生相互作用和散射，从而不会改变它们各自频率。当它们在介质中的相同区域内相遇时，完全服从线性叠加原理，即如果它们的频率不同，则非相干光叠加形成光强相加，如果它们是相干光，则发生传统的干涉或绕射等叠加现象。

241 平面光波的偏振类型：所谓光波的偏振态是指光波中的场矢量的方向在波的传播过程中和波的传播方向K之间构成的相对关系，由于光波的物理作用主要是电场作用，光波中的场矢量是指电矢量D or E。线偏振光和圆偏振光是椭圆偏光当取某些特定值时的特例。光波的偏振态通常是指光场中某一特定的点而言的，在光场中不同点，一般而言，偏振态将是不同的。一个光波可以在某些点是线偏振的或者是圆偏振的，而在其他点可能成为椭圆偏振的。某些特殊情况，如均匀的单色平面波，在场中各点会有同样的偏振态，即线偏振的。简正模。

279 典型的非线性光学：光的二倍频效应，光的混频效应（和频或差频）。非线性光学极化现象，可以用一种半经典的极化理论来说明，所谓半经典理论，即对于电磁场的情况仍然用Maxwell方程，而在讨论电磁辐射之间及其与物质之间的相互作用时采用量子化的概念，即能量和动量的交换是量子化的。这种半经典的理论可以对现象作出初步的微观机理的分析，给出一定的物理图像。

300 要获得从一束基频光到倍频光的较高的转换效率，基先决条件就是相位匹配。极化波和电磁波的相位失配是由于色散的存在，即对不同频率的光波，折射率的数值不同，也就造成波数的不同，而要满足相位匹配，不同频率光波的折射率和频率间的关系，二倍频光的折射率等于基频光的折射率。在正常色散区，如果入射基频和二倍光有相同的偏振不行，只有当两种不同偏振态的光在正常色散区内，利用双折射引起的折射率不同，以抵消由色散引起的相位失配，才可能满足相位匹配的条件，只有不同偏振光，不同频率折射率才有可能相等。即入射基频光与输出倍频光必须有不同的偏振态。角度相位匹配。非线性光学，要得到应用的先决条件是选择合适的非线性晶体材料，然后才能谈得上技术上的各种应用。一些晶体材料中与之相关的基础理论，以便为深入研究具体的效应和技术应用打下初步的基础知识。

314 第10章 外界作用对晶体光学性质的影响：晶体在只受到光场照射下，晶体中由于光场的作用引起的线性和非线性电极化或光场本身在晶体中产生空间色散现象，无外界其他作用。外界条件有温度，电场，力场和磁场，外加光场。电光效应和弹光效应在晶体中引起的电极化也有非线性项，但由于外场的频率都远低于光场，它们之间隔着介质的红外吸收和Raman散射的共振区。Pockels表述方法是用逆介电张量来描述晶体的光学性质，外界作用前后，晶体光学性质变化表现为逆介电张量的变化。当温度变化时，晶体的折射率发生变化的现象为热光效应。电光效应，纵向和横向电光效应：1. 横向效应的半波电压与晶体的尺寸有关，可以通过改变晶体的尺寸以减小半波电压，而纵向电压没有。2. 横向效应时通过光与通电方向垂直，因此不需要像纵向效应那样选择透明的电极材料，从而降低了选择电极材料的难度，3. 在横向效应中有时双折射率包含了自然双折射率。

《晶体物理学基础》

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:www.tushu111.com