思考题：

1、时，由于地磁场的存在，不一定为，怎样消除地磁场的影响？

答：地磁场造成的螺线圈零电流情况下集成霍尔传感器输出电压非零现象可以归类在剩余电压中，利用电压补偿法消除剩余电压，即将霍尔传感器接入图所示的补偿电路，在螺线管励磁电流的条件下，调节任意一个变阻箱的阻值，使电压表的示数为零，逐步增大励磁电流的大小以标定集成霍尔传感器在不同磁感应强度磁场下的输出电压（即校准霍尔传感器的灵敏度和通过霍尔元件的电流之积），再开始测量螺线管各点的磁感应强度。

此外，需要注意实验时在条件下将电压表示数调节为零并开始测量后，不应改变装置中的螺线管的位置和角度。

2、自行设计实验，测量地磁场，计算当地的磁倾角。

答：1.将集成霍尔传感器正确接入其工作电路，保持实验全过程中霍尔元件中的电流不变，并将安装着霍尔元件的管子置于水平台面上。

2.将安装着霍尔元件的管子在水平面上缓慢转动，同时观察电压表示数，直到电压表示数达到最大值，此时垂直水平台面并过管子所在直线的平面（设该平面为平面）与磁场方向平行。

3.将安装着霍尔元件的管子在平面中缓慢旋转，同时观察电压表示数，直到电压表示数达到最大值，此时管子所指方向即为当地磁场方向，用量角器等装置测出此时管子所指方向和水平台面的夹角即得到当地的磁倾角。

（具体如何使霍尔元件按照所需方式旋转并测出角度，可以设计特定的固定旋转装置来实现）

讨论：

1.对通电螺线管中心和端面处磁感应强度大小公式的证明：

根据毕奥-萨伐尔定律，任意一个稳定电流元在任意一点处产生的磁感应强度为

其中真空磁导率，为电流强度，为电流元，为电流元与所求磁感应强度的点的距离，为由电流元指向该点的矢量，为与之间的夹角，为与同向的单位向量。

先计算一匝线圈（直径为，导线直径为）在离其圆心距离为的轴线上的点（该点与线圈上任意一点的连线与轴线的夹角为）处产生的磁感应强度沿轴线方向的分量

其中为沿轴线方向的单位向量。

则长为的通电螺线管在其中心轴线处的磁感应强度为

Q.E.D.

2.对于思考题第2题的补充：若还要求当地的磁场大小：

1.先用实验步骤1.中的方法标定将集成霍尔元件的灵敏度和通过霍尔元件的电流之积：1）根据图3，正确连接螺线管电路，霍尔传感器工作电路，霍尔电压补偿电路；2）连接将霍尔元件置于螺线管中央，改变励磁电流，测量关系，作曲线并求斜率，根据公式求得集成霍尔元件的灵敏度和通过霍尔元件的电流之积。（以下实验全过程保持通过霍尔元件的电流与第1步相同且不变）

2. 将安装着霍尔元件的管子在水平面上缓慢转动，同时观察电压表示数，直到电压表示数达到最大值，此时垂直水平台面并过管子所在直线的平面（设该平面为平面）与磁场方向平行。

3. 将安装着霍尔元件的管子在平面中缓慢旋转，同时观察电压表示数，得到电压表示数最大值和最小值，由公式求出这两个值对应的磁感应强度大小之差，即为当地磁感应强度大小的倍。

3.对于实验中测量磁场装置的理论最大精度分析：万用表电压测量的精度为，电源电流输出的精度为，故装置测量磁场的理论最大精度为，

地磁场的数量级为，故这顺便在理论上说明，使用该装置测量地磁场是可行的。

4.根据公式及图六估算螺线管长度：

根据公式及图六可知，当时，霍尔元件并非处于螺线管端面上，霍尔元件真正处在螺线管断面上时，磁感应强度大小应为左右，由图此时，故估算螺线管长度约为，与表一中的数据（）符合得很好，这说明了公式在当前条件下不存在问题。

4.讲义中实验内容和步骤部分的第二个公式应当为，缺一个。