第 12 卷 第 2 期 高能物理与核物理 Vol. 12, No. 2
1988 年 3 月 HIGH ENERGY PHYSICS AND NUCLEAR PHYSICS Mar., 1988

下夸克质量和味混合

金 长 浩
（东北师范大学，长春）

摘 要

本文根据实验呈现的 KM 混合矩阵的规律性，建议了这个矩阵的一种参数化形式．讨论了新参数的一些物理意义．在夸克的弱相互作用基下，得到了下夸克质量矩阵的唯象约束条件．提出了一个下夸克质量矩阵的模型．本模型可以利用下夸克质量近似计算 KM 混合矩阵，得到的结果和实验值符合得较好．

一、引 言

基本粒子理论当前的主要问题之一是夸克质量和弱混合的起源问题． 在标准模型中，所有六个夸克质量，三个混合角和一个相角都是参数．

为了寻找能够确定这些参数的进一步的模型，近年来取得了一些进展．其中之一便是从观测到的夸克质量来解释观测到的混合矩阵．目前讨论比较多的，一个是 Fritzsch 模型[1]，根据夸克代的某些规律性，引入了具有特殊结构的夸克质量矩阵；另一个是 Stech 模型[2]，他是受到一些大统一理论中质量矩阵的性质的启发，建立上、下夸克的质量矩阵之间的联系．文献[3]考虑到 Fritzsch 模型和 Stech 模型的相容性，将两者结合，建立了 Fritzsch-Stech 模型．但是，这些模型的不足之处，都是没有考虑已有的实验结果对夸克质量矩阵的约束．

在实验方面，我们已经对下夸克的质量有了较为精确的认识[4]，在 3 × 3 么正性的前提下，KM 混合矩阵也确定得相当好了[5]．我们能够从中汲取什么本质的东西？Frampton 和 Jarlskog[6]，Botella 和 Chau[7]，曾在这方面作了讨论． 本文的讨论基于下列想法：夸克间的弱相互作用混合具有很强的规律性，因此，相应地，这种混合要用特殊的参数化加以描述．利用这一特殊参数化形式，我们按照文献[7]的思想，讨论下夸克质量矩阵的约束条件．由此，我们提出一个下夸克质量矩阵的模型．

二、Kobayashi-Maskawa 矩阵的参数化

迄今为止，证实了解释强子谱的最少味道数目是六个． CP 破坏的 Kobayashi-Maskawa (KM) 模型[8]也要求至少存在三代夸克．我们就基于三代夸克进行讨论．众所

本文 1987 年 1 月19日收到

周知，在标准模型中，夸克的质量本征态不是弱相互作用本征态，联系两者的矩阵

$$V=\begin{bmatrix} V_{ud} & V_{us} & V_{ub} \\ V_{cd} & V_{cs} & V_{cb} \\ V_{td} & V_{ts} & V_{tb} \end{bmatrix} \tag{1}$$

称为 KM 混合矩阵．理论上要求 V 具有么正性．标准模型的 CP 破坏现象(若不考虑强 CP 破坏)系由该矩阵的复数性所决定．从矩阵 V 的么正性和夸克场的相位任意性可知，矩阵 V 由四个参数描述：三个旋转角和一个相角．数学上有许多途径引入这四个参数，因为存在着三个任意性：旋转矩阵的形式，它们的乘积顺序(旋转顺序)及相角的引入．除了 Kobayashi 和 Maskawa (KM) 的原始参数化[8]以外，Maiani[9]，Wolfenstein[10]，Chau 和 Keung (CK)[11] 也给出了几种参数化形式．Wolfenstein 还给出了矩阵元按 Cabibbo 角展开的近似的参数化形式[12]．我们认为，这些参数化形式，均不能很好地反映实验所呈现的整个 KM 混合矩阵的规律性．

KM 混合矩阵的每个元素的绝对值，原则上可由夸克的弱衰变，或者有些情况下，由中微子深度非弹性散射来确定．近来，对 b 夸克寿命 τ_b 及其衰变分支比 $\Gamma(b\to u)/\Gamma(b\to c)$ 的测量，大大地丰富了关于 KM 混合矩阵的知识．目前的实验结果包括：

1) 由原子核的 β 衰变得到[13]

$$|V_{ud}|=0.9729\pm0.0012. \tag{2}$$

2) 对超子和 K_{e3} 衰变的分析得到[14]

$$|V_{us}|=0.221\pm0.002. \tag{3}$$

3) 由 c 夸克的中微子和反中微子产生实验中得出[15]

$$|V_{cd}|=0.24\pm0.03. \tag{4}$$

4) 由 b 夸克的寿命[16] $\tau_b=1.26\pm0.16\times10^{-12}\,\mathrm{sec}$ 得出

$$0.037<|V_{cb}|<0.053. \tag{5}$$

5) 由 $\Gamma(b\to u)/\Gamma(b\to c)<0.08$[16]，得到

$$|V_{ub}/V_{cb}|<0.19. \tag{6}$$

6) 由 $\Gamma(D\to\bar{K}e^+\nu_e)=0.79\pm0.11\times10^{11}\mathrm{sec}^{-1}$[16] 得出

$$|V_{cs}|>0.66. \tag{7}$$

考虑到么正性，上述实验数据给出 KM 混合矩阵的阵元的绝对值(置信界限 90%)[5]：

$$\begin{bmatrix} 0.9742\ to\ 0.9756 & 0.219\ to\ 0.225 & 0\ to\ 0.008 \\ 0.219\ to\ 0.225 & 0.973\ to\ 0.975 & 0.037\ to\ 0.053 \\ 0.002\ to\ 0.018 & 0.036\ to\ 0.052 & 0.9986\ to\ 0.9993 \end{bmatrix}, \tag{8}$$

这里所给出的范围是对每个矩阵元而言的．

这个矩阵的突出特点是："允许"同代之间跃迁，"禁戒"不同代之间的跃迁——它们正比于小的混合矩阵元，隔代跃迁"绝对禁戒"．进一步地，第一代和第二代之间的跃迁正比于 λ，比如，由(3)式可知，$\lambda\equiv|V_{us}|=0.221$；第二代和第三代的跃迁由因子 $\sim\lambda^2$ 而禁戒，比如，由(5)式可知，$|V_{cb}|=0.045$；第一代和第三代的跃迁禁戒因子的数量级为 λ^3，比如，由(5)式和(6)式，可得到上限 $|V_{ub}|\leqslant0.008$．实验值近似于下列二代极限的结

构:

$$\begin{bmatrix} \cos\theta_C & \sin\theta_C & 0 \\ -\sin\theta_C & \cos\theta_C & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \tag{9}$$

式中 θ_C 是 Cabibbo 角, $\sin\theta_C \equiv |V_{us}| = 0.221$.

不管理论上如何解释这种混合形式的起源(这在本文后面要讨论),实验反映出 KM 混合矩阵近似于(9)式的结构这一事实,在选择矩阵 V 的最佳参数化形式时,应该认真考虑.我们建议按下列标准构造显式的 KM 混合矩阵:

(i) 用一个主要参数就能体现 KM 混合矩阵整体具有近似于(9)式的结构.

(ii) KM 混合矩阵具有简单的二代极限,即其中一个旋转角接近 Cabibbo 角.

按照这个标准,我们建议 KM 混合矩阵的参数化形式(J-参数化):

$$V = \begin{bmatrix} c_\alpha & s_\alpha e^{-i\sigma} & 0 \\ -s_\alpha e^{i\sigma} & c_\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & c_\gamma & s_\gamma \\ 0 & -s_\gamma & c_\gamma \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_\beta & s_\beta & 0 \\ -s_\beta & c_\beta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} c_\alpha c_\beta - s_\alpha s_\beta c_\gamma e^{-i\sigma} & s_\beta c_\alpha + s_\alpha c_\beta c_\gamma e^{-i\sigma} & s_\alpha s_\gamma e^{-i\sigma} \\ -s_\beta c_\alpha c_\gamma - s_\alpha c_\beta e^{i\sigma} & c_\alpha c_\beta c_\gamma - s_\alpha s_\beta e^{i\sigma} & s_\gamma c_\alpha \\ s_\beta s_\gamma & -s_\gamma c_\beta & c_\gamma \end{bmatrix}, \tag{10}$$

其中 $s_\alpha = \sin\alpha$, $c_\alpha = \cos\alpha$, ⋯⋯ 三个旋转角 α, β, γ 都可以选在第一象限内. 当 $c_\gamma = 1$ 时,(10)式成为

$$V = \begin{bmatrix} c_\alpha c_\beta - s_\alpha s_\beta e^{-i\sigma} & s_\beta c_\alpha + s_\alpha c_\beta e^{-i\sigma} & 0 \\ -s_\beta c_\alpha - s_\alpha c_\beta e^{i\sigma} & c_\alpha c_\beta - s_\alpha s_\beta e^{i\sigma} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \tag{11}$$

其中

$$|V_{ud}|^2 = |V_{cs}|^2 = c_\alpha^2 c_\beta^2 - 2 s_\alpha s_\beta c_\alpha c_\beta \cos\sigma + s_\alpha^2 s_\beta^2,$$

$$|V_{us}|^2 = |V_{cd}|^2 = s_\alpha^2 c_\beta^2 + 2 s_\alpha s_\beta c_\alpha c_\beta \cos\sigma + c_\alpha^2 s_\beta^2.$$

可见,KM 混合矩阵的参数化(10)式,当 $c_\gamma \to 1$ 时就能很好地体现(9)式的结构.事实上,由前述实验结果和 3 × 3 么正性可知,$c_\gamma = 0.9990 \to 1$. 因此,三个旋转角 α, β, γ 在体现弱混合的规律性方面的作用不同,旋转角 γ 是支配整个 KM 混合矩阵的主导参数.我们注意到,不能严格地有 $c_\gamma = 1$,因为这时 KM 混合矩阵实质上将是实矩阵,便不存在 CP 破坏了.

依据(8)式,我们取

$$s_\gamma = 0.045,\quad s_\alpha = 0.089,\quad s_\beta = 0.222 \approx \sin\theta_C\ (\text{即}\ \beta \approx \theta_C), \tag{12}$$

$$\cos\sigma = -0.184.$$

三、新参数的物理意义

下面我们讨论新参数 α, β, γ 和 σ 的一些物理意义.我们计算 K_L 的 CP 不纯洁参数 ε. 由箱图计算[17]

$$|\varepsilon| \simeq \left[\frac{G_F^2 f_k^2 m_c^2}{\sqrt{2}\ 12\pi^2}\frac{m_k}{\Delta m_k}\right] B_K[\eta_{cc}\mathrm{Im}\lambda_c^2 + \eta_{tt}(m_t^2/m_c^2)\mathrm{Im}\lambda_t^2$$
$$+ \eta_{ct}\ln(m_t^2/m_c^2)2\mathrm{Im}\lambda_c\lambda_t], \tag{13}$$

其中，实验给出 $G_F = 1.18 \times 10^{-5}\,\mathrm{GeV}^{-2}$，$f_k = 0.16\,\mathrm{GeV}$，$(\Delta m_k/m_k) = 0.7 \times 10^{-14}$。袋因子 B_K 目前是这个计算的不确定性的主要来源，因为理论计算给出它很宽的范围。$\eta_{cc} \simeq 0.7$，$\eta_{tt} \simeq 0.6$ 和 $\eta_{ct} \simeq 0.4$ 是 QCD 修正因子。$\lambda_i = V_{is}^* V_{id}$。利用参数化(10)式和(12)式，

$$|\varepsilon| \simeq 11.04 B_K s_\alpha c_\alpha c_\gamma \sin\sigma$$
$$\times [0.7 s_\beta c_\beta (c_\alpha^2 c_\gamma^2 - s_\alpha^2) + 0.7 s_\alpha c_\alpha c_\gamma \cos\sigma (c_\beta^2 - s_\beta^2) + 0.4\ln(m_t^2/m_c^2) s_\beta s_\gamma^2 c_\beta]$$
$$\simeq 9.777 \times 10^{-1} B_K \sin\sigma$$
$$\times [1.488 \times 10^{-1} + 5.587 \times 10^{-2}\cos\sigma + 1.753 \times 10^{-4}\ln(m_t^2/m_c^2)]. \tag{14}$$

由上式可见，如果 m_t 不很大，$m_t = 30$—$50\,\mathrm{GeV}$，那么方括号中的最后一项可以忽略，m_t 对 $|\varepsilon|$ 的影响很小（这是采用参数化(10)式的好处），且 $\sin\sigma > 0$．而 $\cos\sigma = -0.184$，所以，决定 CP 破坏的相角 σ 可以确定下来，$\sigma = 100.6°$．这时 $|\varepsilon| \simeq 0.133 B_K$．实验测得[5] $|\varepsilon|_{\exp} = 2.27 \times 10^{-3}$．因此，实验要求 $B_K \simeq 0.017$，小于目前的一些理论估计值，例如，由流代数[18]，$B_K \simeq 0.33$；由“真空饱和”[19]，$B_K = 1.0$．B_K 的精确理论估价和实验更精确地确定 KM 混合矩阵的阵元的值（例如，τ_b 和 $\Gamma(b \to u)/\Gamma(b \to c)$ 的精确测量），可能导致放弃三代夸克的 CP 破坏 KM 模型．

最近认识到，非平庸的相位变换不变量 ι 是 KM 模型 CP 破坏的特征量[20]，$\iota \equiv \mathrm{Im}\Delta_{i\alpha}$，其中 $\Delta_{i\alpha} = V_{j\beta} V_{k\gamma} V_{j\gamma}^* V_{k\beta}^*$，$i, j, k$ 和 α, β, γ 都是循环指标．造成 CP 破坏小的一个主要原因是 ι 非常小[21]．表 1 给出了三种参数化形式的 ι 和对 ι 值影响最大的混合角对 ι 的贡献 ι_m．

表 1

参数化	KM	CK	J
ι	$c_1c_2c_3s_1^2s_2s_3s_\delta$	$c_xc_yc_z^2s_xs_ys_zs_\phi$	$c_\alpha c_\beta c_\gamma s_\alpha s_\beta s_\gamma^2 s_\sigma$
ι_m	$c_1s_1^2 = 0.048$	$c_z^2s_z = 0.004$	$c_\gamma s_\gamma^2 = 0.002$

三种参数化形式的各个混合角中，参数化(10)式的 γ 对 ι 值影响最大．由于 $\sin\sigma$ 较大，$\sin\sigma = 0.983$，所以，(10)式的四个参数中，γ 对 ι 值影响最大，即 $s_\gamma = 0.045$ 决定了 ι 为小量．因此，CP 破坏在弱相互作用中只是个别的微弱现象，其主要原因在于夸克的第三代与前二代混合很小．这是我们利用参数化(10)式得到的结论．它体现了这种参数化形式的优点．

四、下夸克质量矩阵的唯象约束条件

在标准模型中，与我们讨论有关的拉氏密度部分，可以按夸克的弱相互作用本征态

u, d' 写出

$$\mathscr{L} = \bar{u}_L M(2/3) u_R + \bar{d}'_L M_H(-1/3) d'_R + \frac{g}{\sqrt{2}} W^-_\mu \bar{u}_L \gamma^\mu d'_L + \text{H. C.}, \tag{15}$$

式中 $M(2/3)$ 是上夸克质量矩阵，$M_H(-1/3)$ 是下夸克质量矩阵，$u_{L,R} = (u, c, t)^T_{L,R}$，$d'_{L,R} = (d', s', b')^T_{L,R}$. 不失一般性地，在夸克的弱相互作用基下，上夸克质量矩阵是对角的，下夸克质量矩阵是厄米的[6,7]. 下夸克质量矩阵 $M_H(-1/3)$ 和 KM 混合矩阵 V 关系密切，

$$M_H(-1/3) = V M(-1/3) V^+, \tag{16}$$

式中 $M(-1/3)$ 是夸克质量本征态下的对角的下夸克质量矩阵. (16)式表明，在厄米基下的下夸克质量矩阵是更为基本的. 它包含了下夸克质量和味混合的全部信息，CP 破坏也根源于这个矩阵.

以上结论对于任意代的夸克都有效.

对于三代的情况，将(10)式代入(16)式，下夸克质量矩阵成为

$$M_H(-1/3) \simeq \begin{bmatrix} m_d c_\alpha^2 c_\beta^2 + m_s (c_\alpha^2 s_\beta^2 + 2 s_\alpha s_\beta c_\alpha c_\beta \cos\sigma + s_\alpha^2 c_\beta^2 c_\gamma^2) & m_s c_\alpha^2 c_\beta s_\beta & -m_s c_\beta s_\beta s_\gamma + m_b s_\alpha s_\gamma e^{-i\sigma} \\ m_s c_\alpha^2 c_\beta s_\beta & m_s c_\alpha^2 c_\beta^2 c_\gamma^2 & m_b s_\gamma \\ -m_s c_\beta s_\beta s_\gamma + m_b s_\alpha s_\gamma e^{i\sigma} & m_b s_\gamma & m_b c_\gamma^2 \end{bmatrix}. \tag{17}$$

为了得到(17)式，利用了 s_α, s_γ 是小量，$m_d/m_b \leqslant \lambda^4$，$m_s/m_b \leqslant \lambda^2$. (17)式精确到 $m_b\lambda^5$ 的数量级. (17) 式给出了下夸克质量矩阵的唯象约束条件. 文献[7]采用[11]的参数化形式，得到的结果与(17)式略有不同. 在数量级上，由(17)式可知

$$M_H(-1/3)/m_b \sim \begin{bmatrix} \lambda^4 & \lambda^3 & \lambda^4 \\ \lambda^3 & \lambda^2 & \lambda^2 \\ \lambda^4 & \lambda^2 & 1 \end{bmatrix}. \tag{18}$$

当前流行的 Fritzsch 形的下夸克质量矩阵[1]

$$M_F(-1/3) = \begin{bmatrix} 0 & a & 0 \\ a & 0 & b \\ 0 & b & c \end{bmatrix} \tag{19}$$

不符合约束条件(17)式.

五、模 型

根据下夸克质量矩阵的唯象约束条件(17)式，我们建立下夸克质量矩阵的模型：

$$M_H(-1/3) = \begin{bmatrix} \varepsilon & a & i\varepsilon \\ a & b & b \\ -i\varepsilon & b & c \end{bmatrix}, \tag{20}$$

式中 a, b, c, ε 均为正的实数，$\varepsilon \sim \lambda^4 m_b$.

下夸克质量矩阵(20)式的本征值为 $\lambda_i = -m_d, m_s, m_b$. 它的本征矢 $\boldsymbol{e}_i$ 由解方程

$(M_H-\lambda_i)\cdot \boldsymbol{e}_i=0$ 得出．注意到 ε 是小量，有

$$\boldsymbol{e}_i=N_i^{-1/2}\left[\frac{1}{\lambda_i-\varepsilon}\left(a+\frac{i\varepsilon b}{\lambda_i-c}\right),1,\frac{b-i\varepsilon a/\lambda_i}{\lambda_i-c}\right], \tag{21}$$

式中 N_i 是归一化因子．由(16)式，可知

$$V=(\boldsymbol{e}_1,\boldsymbol{e}_2,\boldsymbol{e}_3). \tag{22}$$

小量 ε 的主要作用就是在(22)式中引入相因子，从而导致 CP 破坏．下面的计算令 $\varepsilon=0$ 而不影响结果的精确性．

利用文献[4]给出的下夸克质量 $m_d=8.9\mathrm{MeV}$，$m_s=0.175\mathrm{GeV}$，$m_b=5.3\mathrm{GeV}$，由久期方程 $\det|M_H-\lambda_i|=0$，可以求出 $a=0.0395$，$b=0.1716$，$c=5.2945$．可见，$c\sim m_b$，$b\sim\lambda^2 m_b$，$a\sim\lambda^3 m_b$，因此，下夸克质量矩阵(20)符合约束条件(17)式．按照这个模型，可以由下夸克的质量，近似地求出 KM 混合矩阵的阵元．由(21)和(22)式，得到 KM 混合矩阵的阵元的绝对值：

$$\begin{bmatrix}0.9755 & 0.220 & 0.0002\\ 0.220 & 0.975 & 0.032\\ 0.007 & 0.033 & 0.9984\end{bmatrix} \tag{23}$$

比较(23)式和(8)式，可见，本模型的预言值和实验值符合得较好．

六、结　　语

从现有的实验数据，我们看到夸克的弱混合具有很强的规律性．参数化(10)式中的参数 γ 不仅是体现这一规律的主导参数，而且通过它，我们认识到，弱相互作用中 CP 破坏之所以是个别的微弱现象，主要是因为第三代夸克与前二代夸克的混合很小．值得注意的是，用三代夸克的 KM 模型计算 K^0-$\bar{K}^0$ 混合的 CP 破坏时，无论理论上还是实验上，都存在着一些不确定性．理论上对袋因子 B_K 的精确估价，实验上对 KM 混合矩阵更精确的测定，将使 KM 模型面临考验．特别地，验证 t 夸克的存在，进而直接测量混合矩阵元 $|V_{tb}|$，以直接确定旋转角 γ，这对于进一步确定夸克弱混合的规律有重要的意义．

鉴于对下夸克质量和 KM 混合矩阵，已有了较充分的实验数据，我们利用主次分明的参数化(10)式，得到下夸克质量矩阵的唯象约束条件(17)式．各种理论模型应该满足这些约束条件．

我们提出的下夸克质量矩阵的模型，符合约束条件(17)式．本模型将下夸克质量和 KM 混合矩阵联系起来．依照本模型，由下夸克质量，近似计算了 KM 混合矩阵的阵元的值，得到的结果和实验数据一致．由本模型我们还看到，在现实世界中，弱相互作用的 CP 破坏根源在于非零的小量 ε．因此，CP 破坏几乎不对下夸克质量和它们的弱混合产生影响．

感谢王锡绂先生的鼓励和指教．

参　考　文　献

[1] H. Fritzsch, *Phys. Lett.*, **B73**(1978), 317; L. F. Li, *Phys. Lett.*, **B84**(1979), 461; H. Fritzsch, *Nucl. Phys.*,

B155(1979), 189.
[2] B. Stech, *Phys. Lett.*, **B130**(1983), 189.
[3] M. Gronau, R. Johnson and J. Schechter, *Phys. Rev. Lett.*, **54**(1985), 2176; E. Massó, *Phys. Lett.*, **B177** (1986), 183.
[4] J. Gasser and H. Leutwyler, *Phys. Rep.*, **87**(1982), 77.
[5] Particle Data Group, *Phys. Lett.*, **B170**(1986), 1.
[6] P. H. Frampton and C. Jarlskog, *Phys. Lett.*, **B154**(1985), 421.
[7] F. J. Botella and L. L. Chau, *Phys. Lett.*, **B168**(1986), 97.
[8] M. Kobayashi and T. Maskawa, *Prog. Theor. Phys.*, **49**(1973), 652.
[9] L. Maiani, Proc. 1977 Intern. Symp. on Lepton and photon interactions at high energies (DESY, Hamburg, 1977), ed. F. Gutbrod, p. 867.
[10] L. Wolfenstein, *Phys. Rev.*, **D31**(1985), 2381.
[11] L. L. Chau and W. Y. Keung, *Phys. Rev. Lett.*, **53**(1984), 1802; H. Fritzsch, *Phys. Rev.*, **D32**(1985), 3058.
[12] L. Wolfenstein, *Phys. Rev. Lett.*, **51**(1983), 1945.
[13] W. J. Marciano and A. Sirlin, *Phys. Rev. Lett.*, **56**(1986), 22.
[14] H. Leutwyler and M. Roos, *Z. Phys.*, **C25**(1984), 91.
[15] H. Abramowicz et al., *Z. Phys.*, **C15**(1982), 19.
[16] E. H. Thorndike, Intern. Symp. on Lepton and hoton interactions at high energies (Kyoto, 1985), eds. M. Konuma and K. Takahashi, p. 405.
[17] L. Wolfenstein, *Comments Nucl. Part. Phys.*, **14**(1985), 135.
[18] J. Donoghue, E. Golowich, and B. Holstein, *Phys. Lett.*, **B119**(1982), 412.
[19] M. K. Gaillard and B. W. Lee, *Phys. Rev.*, **D10**(1974), 897.
[20] D. D. Wu, *Phys. Rev.*, **D33**(1986), 860; O. W. Greenberg, *Phys. Rev.*, **D32**(1985), 1841; C. Jarlkog, *Phys. Rev. Lett.*, **55**(1985), 1039.
[21] 吴丹迪，高能物理与核物理，**10**(1986)，684.

DOWN-QUARK MASSES AND FLAVOR MIXING

JIN CHANGHAO

(*Northeast Normal University, Changchun*)

ABSTRACT

A paramatrization of KM mixing matrix was proposed by observing the regulari ties of the matrix exposed by experiments. Some physical implications on these new parameters are discussed. The phenomenological constraints on the down-quark mass matrix in the weak interaction base were investigated. A model of the down-quark mass matrix was suggested. in which the KM mixing matrix elements can be estimated in terms of the down-quark masses. The Results obtained in this model agrees with experimental data.